This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

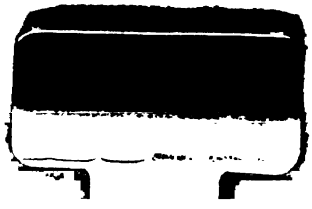
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

47

PROPERTY OF
University of Michigan Libraries
1817
ARTES SCIENTIA VERITAS



Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band I.

Mit 5 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Druck und Verlag der Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1888.

Science Library

QE
269
.A4
v.1-2

QE
268
.A46
v.1-2

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Vorwort I
Die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen II
Bericht über die Thätigkeit der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen während des Jahres 1885. (Enthält auf S. IX—XIII: Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. Von E. W. Benecke in Strassburg i. E.) . . . XVI
Arbeitsplan für das Jahr 1886. XVII
Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen für das Jahr 1886. Mit Tafel II. Von Dr. L. van Werveke. XIX
Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt v. Elsass-Lothringen für das Jahr 1887. Von Dr. L. van Werveke XXIX

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges. Von Dr. G. Meyer in Strassburg i. E. (Tafel I). 1
Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation des Elsass. Von W. Deecke in Strassburg i. E. 16
Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. Von E. Haug in Strassburg i. E. 24
Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E. Von Dr. B. Förster in Mülhausen i. E. 43
Die Basalte des Elsass. Von G. Linck in Strassburg i. E. 49
Ueber ein neues Vorkommen von Minette in Weiler bei Weissenburg. Von G. Linck in Strassburg i. E. 69
Ueber das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Briefwechsel der Herren A. Andreae in Heidelberg und W. Kilian in Paris. 72
Ueber Meeressand und Septarienthon. Von Dr. A. Andreae in Heidelberg. 83
Das Conglomerat von Malmedy. Von Dr. Leopold van Werveke in Strassburg i. E. 93
Bemerkungen zu einer Mittheilung des Herrn Grebe über die Verbreitung vulkanischen Sandes auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel. Von Demselben 99

Seite

Ueber Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Vogesen. Von Demselben 104
Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. Von Demselben. 108
Mineralogische Mittheilungen. Von H. Bücking in Strassburg i. E. 1. Arsenkies von Weiler bei Schlettstadt. 2. Schwerspath von Plappecourt (Peplingen) in Lothringen 114
Ueber ein neues Basaltvorkommen aus dem Elsass. Von H. Bücking. 121
Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. Von Dr. L. Döderlein und Dr. E. Schumacher 123
Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Von Dr. B. Förster in Mülhausen i. E. 137
Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Von Dr. L. van Werveke. 179
Ueber zwei Fische aus den Angulatuskalken des Unter-Elsass. Von W. Deecke in Greifswald. Mit Tafel III 203
Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues. Von Dr. B. Förster und H. Becker in Mülhausen i. E. und Strassburg i. E. Mit Tafel IV u. V. 215
Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal. Von Otto Jaekel in Strassburg i. E. 229

Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen.

Nachträge zu den früheren Verzeichnissen (1580—1886) und Arbeiten, für welche die Zeit des Erscheinens nicht festgestellt werden konnte. Von Dr. E. Schumacher *1*

Literatur des Jahres 1887. Referate.

Andreae, A., Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheinthalspalte und Versuch einer Erklärung, warum die Rheinthalebene als schmaler Graben in der Mitte des Schwarzwald-Vogesen-Horstes einbrach.
— Beiträge zur Kenntniss des Rheinthalspaltensystemes *15*
de Lapparent, A., Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre *17*
Bertrand, M., Observations sur la conférence de M. de Lapparent. *19*
— La chaîne des Alpes et la Formation du continent européen. *20*
Steinmann, G., Zur Entstehung des Schwarzwaldes *20*
Grad, Ch., Études et observations sur l'Alsace, suite. Dans le Sundgau *23*

Seite

Daubrée, Les eaux souterraines aux époques anciennes, rôle qui leur revient dans l'origine et les modifications de la substance de l'écorce terrestre.

— Les eaux souterraines à l'époque actuelle, leur régime, leur température, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre 23

Durand, C., Géologie des Vosges appliquée à l'agriculture . . 26

Bleicher, G., Guide du géologue en Lorraine. — Note sur la géologie de la Lorraine 26

Vélain, C., Le carbonifère dans la région des Vosges. — Le terrain carbonifère dans les Vosges septentrionales. 31

Bleicher, Sur la découverte du carbonifère à fossiles marins et plantes aux environs de Raon-sur-Plaine 33

Eck, H., Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im Allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben 33

Lepsius, R., Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten 35

Proescholdt, N., Ueber die Gliederung des Buntsandsteins am Westrande des Thüringer Waldes 36

Blanckenhorn, Verbreitung einer oolithischen Bank des Trochitenkalks mit *Myophoria ovata* und mehreren Astarte-Arten in der Trias des westlichen Deutschland 36

Andreae, Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager. 37

Engler, Die deutschen Erdöle 37

Claudon, A., Brèches du Lexenberg près Colmar. 38

Koch, M., Zusammensetzung eines vulkanischen Sandes aus dem Walddistrict Lauersbach bei Bruttig a. d. Mosel. 38

Grebe, H., Ueber geologische Aufnahmen an der Saar und Mosel. 38

Brazis, L., Die Gletschertopfbildungen im Münsterthal 39

Honsell, M., Der natürliche Strombau des deutschen Oberrheins. 40

Gruner, H., Vorprojekt zu einer Wasserversorgung für die Stadt Rappoltsweiler 43

La distribution d'eau de la ville de Mulhouse 43

Friren, A., Mélanges palæontologiques. 11e article. Faune fossile de Bévoie (Lias moyen). Observations sur quelques brachiopodes très rares. Histoire de deux fossiles. Note sur le *Tisoa siphonalis* 44

Haug, E., Ueber die «Polymorphidae», eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. 45

Seite

Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine 46
Cohen, E., Andalusitführende Granite. 49
Hussak, E., Ein Beitrag zur Kenntniss der Knotenschiefer . . 50
Grenville, A. J. Cole, The rhyolites of Wuenheim, Vosges . 50
Bonney, T. G., Note of specimens of the Rauenthal serpentine. 51

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band I. Heft I.

STRASSBURG,
Buchdruckerei R. Schultz & Comp.
1886.

Science lib
Mineralogy
Par
Koelty
12-16-52
81012

Science Library
QE
269
.A46
v.1
no.1

Der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen erscheint es wünschenswerth, neben den «Abhandlungen zur geologischen Specialkarte» und den «Erläuterungen» zu den einzelnen Kartenblättern ein Organ zu besitzen, in welchem ihrem Inhalt oder ihrer Form nach nicht in die Abhandlungen und Erläuterungen passende Arbeiten eine Stelle finden können.

Es sollen daher in der Ausstattung dieses ersten vorliegenden Heftes «Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen» herausgegeben werden. Dieselben erscheinen in zwanglosen Heften und werden jährlich einen Bericht über die Thätigkeit der Commission enthalten. Auch Arbeiten von Personen, die nicht in unmittelbarer Beziehung zur Commission stehen, werden, sobald dieselben die Kenntniss der geologischen Verhältnisse von Elsass-Lothringen zu fördern geeignet sind, Aufnahme finden.

Für den Inhalt aller in diesen Mittheilungen erscheinenden Arbeiten sind die Verfasser allein verantwortlich.

Strassburg i. E., den 1. März 1886.

Die Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

E. W. Benecke. H. Bücking. v. Albert.

I. Die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Die «Commission für die geologische Landes-Untersuchung und Kartirung von Elsass-Lothringen» wurde am 12. Mai 1873 von Sr. Exc. dem Oberpräsidenten von Elsass-Lothringen, Herrn VON MOELLER, ernannt. Sie bestand aus den Professoren BENECKE, GROTH und ROSENBUSCH und dem Bergmeister MOSLER.

Die von der Commission zunächst ins Auge gefassten Aufgaben waren die Herstellung einer geologischen Specialkarte im Maasstabe 1 : 25000 und die Beschaffung einer Sammlung, welche die Belegstücke zu den geologischen Arbeiten aufnehmen und so eine leichte Uebersicht der im Lande vorkommenden Mineralien, Gesteine und Versteinerungen abgeben sollte.

Die Mitglieder der Commission für die geologische Landes-Untersuchung haben mehrfach gewechselt. Bergmeister MOSLER wurde im Jahre 1874 durch Oberbergrath VON ROENNE, Professor ROSENBUSCH 1878 durch Professor COHEN, Oberbergrath VON ROENNE 1882 durch Regierungsrath VON ALBERT, Professor GROTH 1883 durch Professor BÜCKING ersetzt. Im Jahre 1885 schied Professor COHEN aus der Commission aus. Mit der Geschäftsführung waren nach einander die Professoren ROSENBUSCH und COHEN beauftragt.

Seit März 1885 besteht die Commission aus den Professoren BENECKE und BÜCKING und dem Regierungsrath VON ALBERT. Die Geschäftsführung ist dem Assistenten der Commission und Custos der Sammlung, Dr. L. VAN WERVEKE, übertragen.

Als Hülfsarbeiter sind seit Beginn der geologischen Arbeiten im Auftrage der Commission folgende Herren beschäftigt gewesen:

Dr. H. UNGER, Chemiker, vom August 1875 bis Juli 1876.

Dr. L. VAN WERVEKE, als Chemiker im Juli 1876 angenommen, wurde 1879 zum Hülfsgeologen und 1885 zum Assistenten der Commission und Custos der Sammlung befördert.

Dr. E. SCHUMACHER wurde im Januar 1880 für die Kartirung des Diluvium und Alluvium als Hülfsgeologe angenommen.

Dr. G. MEYER, im Januar 1882 zum Ordnen der Sammlung eingetreten, betheiligt sich als Hülfsgeologe seit April 1883 an den geologischen Aufnahmen der Specialkarte.

Ausserdem wurden zeitweise zu den geologischen Aufnahmen zugezogen: Dr. A. ANDREAE, Dr. J. BECKENKAMP, Dr. G. STEINMANN und Dr. BR. WEIGAND.

Die Sammlung der Commission ist zur Zeit nothdürftig in dem Akademiegebäude untergebracht. Ebenda befinden sich die Arbeitszimmer und das Laboratorium, welches für unorganische und Boden-Analysen vollständig eingerichtet ist.

Angemessenere Räume wird die Commission in dem Neubau des mineralogisch-geologischen Institutes finden.

Die Sammlung ist in 25 grossen und 11 kleinen Schränken mit Glasaufsätzen aufgestellt. Letztere enthalten in einer Gesammtausstellungsoberfläche von 70 Quadratmeter eine ziemlich vollständige Suite von Mineralien, Gesteinen und charakteristischen Versteinerungen aus Elsass-Lothringen. In den Schubladen der Schränke befinden sich die Belegstücke zu den ausgeführten Arbeiten und geologischen Aufnahmen, für deren Ausstellung der zur Verfügung stehende Raum nicht ausreicht. An den Wänden sind die grösseren Schaustücke ausgestellt, sowie Ansichten einiger geologisch wichtigen Punkte des Elsass und geologische Karten von Elsass-Lothringen aufgehängt. Ausserdem zieren die Büste von SCHIMPER, sowie die Porträts von VOLTZ, DECHEN und DAUBRÉE den Sammlungssaal. Das Material der Sammlung ist theils durch die Mitglieder der Commission und die ihr unterstellten Hülfsarbeiter gesammelt, theils durch Kauf verschiedener Privatsammlungen erworben; unter diesen sind die Sammlungen von GREPPIN in Basel und von ENGELHARDT in Niederbronn, sowie eine Sammlung von Pflanzen aus dem Culm des Ober-Elsass hervorzuheben. Als besonders werthvolle Theile der Sammlung sind die Originale zu den von der Commission herausgegebenen Abhandlungen zu verzeichnen. Im Hofe des Akademiegebäudes hat seit Herbst 1885 ein bei Seewen, Ober-Elsass, aufgedeckter und aus dem anstehen-

den Granitfels herausgehauener Gletschertopf im Gewichte von 3740 kg Aufstellung gefunden.

Die Bibliothek der Commission hat gegenwärtig einen Gesammtbestand von 1744 Bänden und 2185 Kartenblättern, von welch letzteren 811 geologische sind.

Die Commission steht mit folgenden Anstalten und Gesellschaften in Austausch:

Berlin. Königlich preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.
Bern. Geologische Kommission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.
Besançon. Société d'émulation du Doubs.
Buda-Pest. Königl. ungarische geologische Anstalt.
Christiania. Geologiske Undersögelse.
Colmar. Société des sciences naturelles.
Darmstadt. Grossherzoglich hessische geologische Landesanstalt.
Halle. Ksl. Leopoldinisch-Carolinisch Deutsche Akademie der Naturforscher.
Helsingfors. Finlands geologiska Undersökning.
Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Leipzig. Königl. sächsische geologische Landesanstalt.
» Naturforschende Gesellschaft.
Liège. Société géologique de Belgique.
Lille. Société géologique du Nord.
Lisboa. Direction des travaux géodésiques et géologiques. Section géologique.
Luxemburg. Institut royal grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles.
Madrid. Comision del Mapa geologico de Espana.
Metz. Geographische Gesellschaft.
Montbéliard. Société d'émulation de Montbéliard.
Moskau. Société impériale des naturalistes de Moscou.
Mülhausen. Société industrielle de Mulhouse.
München. Königl. bayerisches Oberbergamt.
Paris. Société géologique de France.
St. Petersburg. Comité géologique.
Rom. Reale comitato geologico d'Italia.
Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning.
» Geologiska Föreningen.
Stuttgart. Königl. württembergisches statistisch-topographisches Bureau.
Washington. United States geological Survey.
Wien. K. K. geologische Reichsanstalt.
» K. K. naturhistorisches Hofmuseum.

Die Veröffentlichungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung erfolgten bisher fast ausschliesslich in den «Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Strassburg, Druck und Verlag von R. Schultz & Comp.» Es sind bis jetzt erschienen:

Band I. Heft I. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landesaufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der mineralogischen und geologischen Litteratur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875. XXVI und 77 S.

Heft II. Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Barr—Andlau und Hohwald von H. Rosenbusch. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei lithographischen Tafeln. 1877. III und 315 S.

Heft III. Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass von P. Groth. Mit einer geologischen Kartenskizze. 1877. 95 S.

Heft IV. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg von E. W. Benecke. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographischen Tafeln. 1877. 339 S. und acht Blatt Erläuterungen.

Band II. Heft I. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens von Dr. W. Branco. Mit Atlas. 1879. VI und 160 S. mit zehn lithographischen Tafeln.

Heft II. Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit Atlas von H. Haas und C. Petri. XIV und 320 S. Mit achtzehn lithographischen Tafeln.

Heft III. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs von Dr. A. Andreae. Mit Atlas. 1884. VII und 331 S. Mit zwölf lithographischen Tafeln und zwei Kartenskizzen.

Band III. Heft I. Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg von G. Linck. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen von

G. MEYER. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884. 102 S.

Band IV. Heft I. Die Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unter-Elsass von W. DEECKE. 1884. 68 S. Mit zwei Tafeln.

Heft II. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass, seine geologischen und petrographischen Verhältnisse und Vergleich seiner Fauna mit der recenten Fauna des Elsass von Dr. A. ANDREAE. 1884. 81 S. Mit zwei photographischen Tafeln, einem Profil und fünf Zinkographien.

Die rückständigen Hefte von Band III sollen geologisch-stratigraphische, von Band IV paläontologische Abhandlungen bringen.

In Vorbereitung ist eine Abhandlung von Professor E. COHEN über die Weiler Schiefer und die Gneisse der mittleren Vogesen.

Von Kartenwerken hat die Commission bis jetzt veröffentlicht: Geologische Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse. Maasstab 1 : 25000. Geologische Aufnahme von E. SCHUMACHER. 1883. Mit Erläuterungen. VI und 67 S. mit sieben Holzschnitten.

Im Laufe des Jahres 1886 werden die nachstehenden Publikationen erfolgen:

1. Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Aufgenommen von E. W. BENECKE, G. MEYER, E. SCHUMACHER, G. STEINMANN, BR. WEIGAND, L. VAN WERVEKE. Zusammengestellt von L. VAN WERVEKE.

Die Karte ist im Maasstab 1 : 80000 mit Höhenkurven von 20 zu 20 Meter ausgeführt. Als topographische Grundlage für den Druck der Karten dienten auf photographischem Wege hergestellte Reductionen der Messtischblätter der Karte des preussischen Generalstabes im Maasstab 1 : 25000. Die Herstellung der topographischen Grundlage hat die lithographische Anstalt L. GEISSENDÖRFER in Karlsruhe, den Farbendruck das BERLINER LITHOGRAPHISCHE INSTITUT übernommen. Die Karte umfasst den grössten

Theil des Liasgebietes von Lothringen, den Dogger vollständig. Ein Drittel des Gebietes gehört der Trias an. In ganz geringer Verbreitung kommt bei Sierck Unterdevon vor. Die Trias ist in 12 Abtheilungen ausgeschieden, wovon 1 auf den Buntsandstein, 5 auf den Muschelkalk und 6 auf den Keuper kommen. Der Lias ist in 5, der Dogger in 7 Abtheilungen dargestellt. Diluvium und Alluvium sind nicht eingehend gegliedert.

Der Karte wird eine Erläuterung beigefügt, welche von E. SCHUMACHER, G. STEINMANN und L. VAN WERVEKE zusammengestellt ist.

2. Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen.

Die verliehenen Eisenerzfelder sind mit Zinnober auf die topographische Grundlage der vorigen Karte gedruckt. Der Karte wird ein Verzeichniss der Felder beigefügt.

3. Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. Aufgenommen von L. VAN WERVEKE. Mit Erläuterungen von demselben.

Diese Karte schliesst sich in der geologischen Gliederung unmittelbar an die Uebersichtskarte von Lothringen an. Verschiedene Faciesentwickelungen, welche sich mit der Annäherung an die Ardennen in der Trias und im Lias einstellen, sind besonders ausgeschieden. Die Gründe, welche die Commission veranlassten, auch die südliche Hälfte von Luxemburg in den Bereich ihrer Veröffentlichungen zu ziehen, sind in dem Vorwort zu den Erläuterungen der Karte angegeben; zum Verständniss der Lagerungsverhältnisse im nördlichen Lothringen war die Untersuchung dieses Gebietes unbedingt nothwendig. Die Karte ist im Maasstabe 1 : 80000 ausgeführt; als topographische Grundlage wurde die Karte der Rheinprovinz von LIEBENOW benutzt, dieselbe, welche auch für die Uebersichtskarte der Rheinprovinz von v. DECHEN als Grundlage gedient hat. Die Herstellung der Karte hat das BERLINER LITHOGRAPHISCHE INSTITUT in Berlin übernommen.

4. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Maasstab 1 : 25000.

Blätter: Gelmingen, aufgenommen von E. SCHUMACHER.
Monneren, aufgenommen von J. BECKENKAMP und L. VAN WERVEKE.
Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf und Ludweiler, aufgenommen von L. VAN WERVEKE.

Als topographische Grundlage für den Druck der Specialkarte von Elsass-Lothringen werden die Messtischblätter der Generalstabskarte 1 : 25000, mit Höhencurven von 5 zu 5 Meter, in den Hochvogesen von 20 zu 20 Meter benutzt. Das ganze Kartenwerk wird 143 Blätter umfassen. Jedem Blatte werden die zum Verständniss der architektonischen Verhältnisse nothwendigen Profile im Maasstab der Karte ohne Ueberhöhung, sowie eine Erläuterung im Umfange von 1—2 Bogen beigefügt.

Zu den theils vollendeten, theils in Angriff genommenen Blättern der Specialkarte ist Folgendes zu bemerken:

Die Gliederung der Schichten, sowie die Farbenskala für die Specialkarte wird sich möglichst eng an die Specialkarte von Preussen anschliessen. Von dieser sind sämmtliche an Lothringen anschliessende Blätter bereits erschienen. Von bayerischer Seite sind bisher keine Specialkarten veröffentlicht, auch liegen für den Anschluss an die Pfalz keine Anhaltspunkte vor, da auf eine Anfrage bei dem Director der königl. bayerischen geologischen Landesaufnahme die Antwort erfolgte, dass «eine vollkommene und endgültige Feststellung der Gliederung aller der im Bereiche der bayerischen Pfalz auftretenden Gebilde bis jetzt noch nicht zur Durchführung gelangen konnte».

Die Specialaufnahmen haben in Lothringen am rechten Ufer der Mosel begonnen und schreiten längs der Landesgrenze nach Osten voran. In diesem Gebiete sind Devon, Rothliegendes, Trias und Lias entwickelt.

Das Devon ist in geringer Verbreitung auf Blatt Sierck durch die südwestlichsten Ausläufer des Taunusquarzit vertreten.

Das Rothliegende wurde nahe an der Pfälzer Grenze in einfacher Entwicklung beobachtet.

Die Untersuchung des ausserordentlich verbreiteten und in

mehrere Abtheilungen zerfallenden Buntsandstein ist zwar noch nicht ganz abgeschlossen, gestattet aber doch schon jetzt einen Vergleich mit der Entwicklung in den Nachbargebieten. Die zunächst zu veröffentlichenden Blätter unserer Karte werden keine wesentliche Abweichung gegen die anstossenden preussischen Blätter zeigen. Anders gestalten sich die Verhältnisse bei den sich in südöstlicher Richtung anschliessenden Blättern der Gegend von Forbach, St. Avold und weiterhin längs der bayerischen Grenze. Zu welchen Resultaten die Untersuchung des Buntsandstein im Süden des Saarbrücker Kohlengebirges (Sectionen Forbach und St. Avold) geführt hat, wird Dr. G. MEYER in diesen Mittheilungen auseinandersetzen.

Ueber den Buntsandstein an der Grenze gegen die Vorderpfalz theilt Herr Professor BENECKE Folgendes mit:

«Die in den letzten Jahren begonnene genauere Untersuchung der nördlichen an die Pfalz anstossenden Gebietstheile, insbesondere der Gegend westlich und südwestlich von Weissenburg ergab folgende Gliederung der Sedimentbildungen über den steil stehenden alten Grauwacken:

a) Grobe Sandsteine und Conglomerate mit zwischengelagerten Thonen von tiefrother, seltener heller Färbung, den Grauwacken discordant aufgelagert und deren unebene, riffartige Oberfläche ausgleichend. Die Gemengtheile der Conglomerate stammen meist von Gneiss oder Granit; Fragmente grosser Feldspathkrystalle sind besonders häufig. Nahe der oberen Grenze dieser Schichten tritt ein dünnes Dolomitbänkchen auf.

b) Es folgen bis 100 Meter anschwellende, roth gefärbte, thonige glimmerreiche Sandsteine und Thone. Die Sandsteine wechseln meist in dünnen Lagen mit den Thonen, seltener bilden sie dickere, als Baumaterial benutzbare Bänke. An der Grenze gegen die vorige Abtheilung liegen mehrere Bänke eines sehr groben, zerfallenden Sandsteins, in denen Feldspath zu fehlen scheint. Ihre Stellung ist zweifelhaft.

c) An Stelle der milden Sandsteine und Thone der vorigen Abtheilung treten Bänke eines festen, thonigen, bankweise sehr

kaolinreichen Sandsteins von gelber, weisser oder rother Färbung. Häufig sind die Sandsteine geflammt oder fein gestreift, letzteres oft transversal zur Schieferung. Unter den hell gefärbten fallen «Tigersandsteine» besonders in die Augen, doch kommen die manganhaltigen Concretionen ebenso in den rothen Sandsteinen vor und sind überhaupt nicht auf diese Abtheilung beschränkt. Eine häufige Erscheinung sind in gewissen Bänken rothe und grünliche Thongallen, nach deren Herausfallen das Gestein grosslöcherig wird. Glimmer scheint zu fehlen. Im Gegensatz zur vorigen Abtheilung kommen hier Lagen von wohlgerundeten Geröllen und förmliche Conglomeratbänke vor, und zwar sind letztere am auffallendsten und massenhaftesten in den unteren Lagen, während unzusammenhängende Bänder bis oben hinauf vorkommen. Besonders characteristisch für die unten liegenden Conglomerate ist die Häufigkeit der Einschlüsse krystallinischer Gesteine: Granit, Gneiss, Porphyr u. s. w. Einzelne Gerölle krystallinischer Gesteine kommen jedoch durch die ganze Abtheilung vor.

d) Rother Sandstein in zum Theil mächtigen Bänken mit im Allgemeinen zurücktretendem Thongehalt und schimmernden Flächen der Sandkörner. Den Abschluss nach oben bilden Gerölllagen und Conglomerate, deren Elemente beinahe ausschliesslich kiesliger Natur sind. Nur in einigen einzelnen Fällen wurden Gerölle krystallinischer Steine gefunden.

e) Zwischenschichten.

f) Voltziensandstein.

g) Muschelkalk. In der gewöhnlichen linksrheinischen Entwicklung.

Die Abtheilung *a* bildet den Abschluss des Rothliegenden in einer der Ausbildung dieser Formation in den mittleren Vogesen (Hohkönigsburg u. s. w.) entsprechenden Weise.

Die Abtheilung *d* entspricht unzweifelhaft dem oberen Theil des Hauptbuntsandstein mit dem Hauptconglomerat. Die Uebereinstimmung mit den südlicheren Gebieten ist eine vollständige bis auf das geringere Hervortreten des Conglomerats, welches aber zum Theil nur in den Lagerungsverhältnissen begründet ist. Auch die Stellung der Zwischenschichten und des

Voltziensandstein ist eine durchaus klare. Die ersteren sind allerdings schwer auszuscheiden, sobald in Folge mangelhafter Aufschlüsse das Hauptconglomerat und der Voltziensandstein nicht deutlich zu erkennen sind.

Es fragt sich nun, welche Stellung den Abtheilungen *b* und *c* anzuweisen ist.

Die Thone und thonigen Sandsteine *b* müssen als Vertreter des unteren Buntsandstein angesehen werden, wie das schon früher durch GÜMBEL in der benachbarten Pfalz nachgewiesen wurde. Dieser pfälzische untere Buntsandstein ist die unmittelbare Fortsetzung des elsässischen, wie man sich leicht bei einem Vergleich der am rechten Gehänge der Lauter oberhalb Weiler einerseits, der im oberotterbacher Thale unter der Ruine Guttenberg in den Thälern der Umgebung der Maxburg u. s. w. andererseits aufgeschlossenen Schichten überzeugen kann. Von dem Plateau, welches die Madenburg trägt, sieht man gegen Westen auf die rothen Thone und Sandsteine wie auf einen Teppich hinab, auf dem die ausgewaschenen Sandsteinkegel der folgenden Abtheilung aufgesetzt sind.

Die Abtheilung *c* entspricht dem «Hardter Sandstein» GÜMBEL's. Die Entwicklung der Schichten am Nordabhang der Scherhol über den vorher genannten rothen Thonen und Sandsteinen des Lauterthales, verglichen mit jenen bei Oberhambach südlich Neustadt, wo über den steil stehenden Grauwacken Rothliegendes, dann die Abtheilung *b*, schliesslich in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen die hellen Sandsteine mit Thongallen und Geröllen anstehen, zeigt dies deutlich. Hochgelegene Gipfel der Pfalz wie den Kalmit bildet so gut wie den oberen Theil der Scherhol bei Weissenburg Vogesensandstein.

Auch diesen Hardter Sandstein rechnet GÜMBEL noch zu seinem unteren Stockwerk der Buntsandsteinformation und beschränkt dessen Verbreitung auf die Breite des Gebirgsrandes, während er den Vogesensandstein als Hauptbuntsandstein bezeichnet. Ich war anfangs geneigt, in derselben Weise bei Weissenburg zu gliedern. Die auffallende Farbenmannigfaltigkeit der Abtheilung *c*, die gleichartig rothe Färbung von *d* schienen dies zu fordern.

Zweierlei veranlasste mich jedoch, die Abtheilung *b*, den Hardter Sandstein, mit dem Vogesensandstein zu einem mittleren Buntsandstein zu verbinden. Untersucht man die etwas gebirgseinwärts, z. B. auf elsässer Seite im Sauerthal bei Fleckenstein oder in der Pfalz im oberen Lauterthal auf die Abtheilung *b* folgenden Schichten, so bemerkt man als Unterlage derselben, ebenso wie im Rheinthal, die Conglomerate mit Geröllen krystallinischer Gesteine, aber in rothem Sandstein eingelagert, und die rothe Färbung hält noch oben an, so lange überhaupt noch Sandstein vorhanden ist. Da nun auch im Rheinthal hie und da die Abtheilung *c* roth entwickelt ist, so ergiebt sich, dass jene auffallende helle Färbung der Sandsteine, durch welche die Sandsteinbrüche am Ostabhang des Hochwaldes im Elsass oder des Ringelsberges bei Frankweiler in der Pfalz bis nach Baden hinüber leuchten, nur eine locale, wahrscheinlich an Spalten auftretende Erscheinung ist. Die ruinenartig aufragenden Felsen, welche dem Grenzgebiet zwischen Elsass und Lothringen seinen eigenthümlichen landschaftlichen Charakter verleihen, sind zum Theil rother Hardter Sandstein. Natürlich gilt dies nur für diejenigen, deren Stellung durch die unterlagernde Abtheilung *b* und die Gerölle bestimmt ist. Dass auch der Vogesensandstein mit seinem Hauptconglomerat zu solcher Ruinenbildung neigt, braucht kaum hervorgehoben zu werden. Wo ausschliesslich rothe Färbung herrscht, fehlt es an einer auffallenden Grenze zwischen *c* und *d*, während eine solche sich unter *c* mit hinreichender Schärfe nach dem Gesteinscharakter ziehen lässt und sich auch landschaftlich bemerkbar macht. Das ist der eine Grund, warum ich den Hardter Sandstein zum Hauptsandstein ziehen möchte.

Weiter aber unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die Conglomerate mit Geröllen krystallinischer Gesteine den Geröllagen und den Conglomeraten entsprechen, welche Eck im Schwarzwald im unteren Theil seines mittleren Buntsandstein ausscheidet. Wollen wir also zwischen den Karten des Schwarzwaldes und der Vogesen Gleichartigkeit erzielen, so müssen wir die Schichten *c* zum mittleren oder Hauptbuntsandstein ziehen. Diese letztere Bezeichnung ist dann durchaus angemessen, denn die Schichten

über dem unteren Conglomerat erreichen immer noch über 300 M., eine Mächtigkeit, die noch beträchtlicher werden würde, wenn ein zusammenhängender Aufschluss bis zum Hauptconglomerat des Vogesensandstein existirte.

Nach den bisherigen Begehungen ist anzunehmen, dass ein unterer Buntsandstein (in dem oben gegebenen Umfang), ein mittlerer Buntsandstein (Hauptbuntsandstein) und ein oberer Buntsandstein sich im nördlichen Elsass unschwer werden auf den Karten ausscheiden lassen. Sehr wünschenswerth wäre es, den mittleren und oberen Buntsandstein wiederum zu theilen, und zwar ersteren in Aequivalente des Hardter Sandstein und des Vogesensandstein mit dem Hauptconglomerat, letzteren in die Zwischenschichten und den Voltziensandstein. In wie weit dies überall ausführbar sein wird, muss sich bei den Aufnahmen noch ergeben.

Die zahlreichen Störungen an der nördlichen Grenze des Elsass sind zurückzuführen auf den Abbruch am Rheinthal und auf eine Reihe SW.-NO. laufende Spalten, welche schliesslich spitzwinklig in das Rheinthal eintreten. Diese letzteren setzen vielfach aus dem Elsass in die Pfalz über, so z. B. nahe bei Weiler, von Fleckenstein gegen Nothweiler u. s. w. Sie theilen das Gebirge in eine Anzahl paralleler Streifen, welche staffelförmig nebeneinander liegen. Querbrüche compliciren den Bau noch mehr.

Wenn verschiedene Gesteine, wie Muschelkalk und Buntsandstein, nebeneinander zu liegen kommen, so ist der Nachweis solcher Streifen, die die Gestalt ausgezeichneter Gräben annehmen können, nicht schwer. Sehr misslich gestalten sich die Verhältnisse aber, wenn die Störungen ausschliesslich im Sandstein laufen. Dann kann man häufig nur nach einzelnen Aufschlüssen construiren.»

Sowohl wegen des Verlaufs der Störungen auf pfälzer Gebiet, als wegen der bei den dort im Gange befindlichen Aufnahmen hergestellten Gliederung wäre eine Verständigung zwischen den bayerischen und reichsländischen Geologen in hohem Grade erwünscht. Dass auf eine solche, für den Augenblick wenigstens, leider verzichtet werden muss, ergiebt sich aus dem oben S. VIII Mitgetheilten.

Die Gliederung des unteren und mittleren Muschelkalk

wird mit derjenigen der preussischen Karte vollkommen übereinstimmen; Abweichungen stellen sich nur bei der Abgrenzung des oberen Muschelkalk gegen den unteren Keuper ein, indem in Elsass-Lothringen die untere Abtheilung des unteren Keuper der preussischen Karte zum oberen Muschelkalk gezogen werden muss. Die Gründe, welche zu dieser abweichenden Gliederung veranlassten, sind in der oben genannten Abhandlung über die Trias angegeben.

Auf den an Lothringen angrenzenden Blättern der preussischen Karte spielt der Keuper eine nur untergeordnete Rolle und ist überhaupt nur durch die untere Abtheilung, die Lettenkohle, vertreten. Weiter nördlich, in der Gegend von Bitburg, hat zwar auch der mittlere Keuper eine grössere Verbreitung, doch in einförmigerer Ausbildung als in Lothringen. Die Verhältnisse in letzterem Lande konnten daher allein für eine speciellere Gliederung massgebend sein.

Die für die kartographische Darstellung festgestellte Gliederung der Trias von Elsass-Lothringen gestaltet sich in tabellarischer Uebersicht in folgender Weise:

Buntsandstein	unterer	Thonsandstein.	
	mittlerer	Kaolinsandstein mit Gerölllagen (Hardter Sandstein GÜMBEL).	
		Vogesensandstein mit dem Hauptconglomerat.	
	oberer	Zwischenschichten.	
		Voltziensandstein.	
Muschelkalk	unterer	Im nördl. Lothringen	Im östl. Lothringen
		Muschelsandstein.	Unterer Wellenkalk.
			Oberer Wellenkalk.
		Dolomit mit Myophoria orbicularis.	Mergel mit Myophoria orbicularis.
	mittlerer	Bunte Mergel mit Gypseinlagerungen.	
		Dolomite mit Lingula.	
	oberer	Trochitenschichten.	
		Nodosusschichten.	
		Dolomitische Schichten.	

Keuper	unterer	Bunte Mergel.
		Dolomit mit dem Grenzdolomit.
	mittlerer	Salzkeuper.
		Schilfsandstein.
		Plattendolomite (Hauptsteinmergel BENECKE)
		Rothe Mergel.
		Steinmergelkeuper.
	oberer	Rhaetische Sandsteine und Conglomerate.
		Rothe Thone.

Den Seite VIII genannten 7 Blättern schliessen sich als fertig aufgenommen an:

die Blätter Remilly, Bolchen, Lubeln, St. Avold, Saarbrücken, von G. MEYER aufgenommen;

Blatt Saargemünd, aufgenommen von L. VAN WERVEKE;

die Blätter Bliesbrücken, Wolmünster, Roppweiler, Rohrbach, aufgenommen von E. SCHUMACHER.

Es sind demnach für 17 Blätter die Aufnahmen vollendet.

In geologischer Bearbeitung stehen die Blätter:

Lembach durch Professor E. W. BENECKE;

Weissenburg durch Professor E. W. BENECKE und Dr. A. ANDREAE;

Zabern durch Professor H. BÜCKING;

Saaralben, Weiler und Dambach durch Dr. L. VAN WERVEKE;

Forbach durch Dr. G. MEYER.

Dr. HAUG bearbeitet im Einverständniss mit der Commission die Blätter Niederbronn und Wörth.

Ausserdem sind von Seiten der Commission auf besonderes Ersuchen noch folgende Arbeiten ausgeführt worden:

1. Geognostische Untersuchung der Umgegend von Saargemünd mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt, 1883 ausgeführt von L. VAN WERVEKE.
2. Untersuchung der Phosphoritvorkommen der Gegend von Delme, 1883 ausgeführt von Professor E. COHEN und Dr. L. VAN WERVEKE.

3. Für die vom internationalen Geologen-Congress herauszugebende geologische Karte von Europa im Maasstab 1 : 1500000:
   a) Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen, zusammengestellt von E. W. BENECKE, E. COHEN und L. VAN WERVEKE;
   b) Geologische Uebersichtskarte von Luxemburg, von L. VAN WERVEKE.

II. Bericht über die Thätigkeit der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen während des Jahres 1885.

Professor E. W. BENECKE setzte die Aufnahme des Blattes Lembach sowie in Gemeinschaft mit Dr. ANDREAE die Aufnahme des Blattes Weissenburg fort, und zog die anschliessenden Gebiete der Vogesen und der Pfalz soweit in den Bereich der Untersuchungen, als zur Erkennung der Lagerungsverhältnisse und der Gliederung des Buntsandstein nothwendig schien.

Professor H. BÜCKING hat die Bearbeitung des Blattes Zabern begonnen. Zur Kartirung kommen auf diesem Blatte Trias und Lias.

Dr. ANDREAE betheiligte sich an der Aufnahme des Blattes Weissenburg für die Kartirung des Tertiär und des Diluvium.

Dr. G. MEYER hat die Blätter St. Avold und Saarbrücken, soweit sie reichsländisches Gebiet umfassen, fertig aufgenommen und Blatt Forbach nahezu zum Abschluss gebracht. Auf denselben gelangte die Trias von der Basis des mittleren Buntsandstein bis zum mittleren Keuper zur Kartirung.

Dr. E. SCHUMACHER hat Blatt Rohrbach ganz aufgenommen und eine Revision der von ihm im Jahre 1884 kartirten Blätter Bliesbrücken und Wolmünster ausgeführt. Es sind auf denselben die Schichten der Trias vom Vogesensandstein bis zur Lettenkohle ausgeschieden.

Dr. L. VAN WERVEKE führte in Lothringen die Aufnahme

des Blattes Saargemünd zu Ende und revidirte das 1882 von Dr. J. Beckenkamp aufgenommene Blatt Monneren. Auf Blatt Saargemünd sind mittlerer und oberer Buntsandstein, Muschelkalk und unterer Keuper vertreten. Blatt Monneren umfasst Schichten vom oberen Muschelkalk bis zum unteren Lias einschliesslich. In den Vogesen hat derselbe die Blätter Dambach und Weiler in Angriff genommen.

Die Commission hat ausserdem den Druck der geologischen Uebersichtskarten des westlichen Deutsch-Lothringen und der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, welche Anfangs des Jahres 1885 im Schwarzdruck fertig waren, so weit gefördert, dass die Veröffentlichung der fertigen Karten im Monat Juni dieses Jahres erfolgen kann. Von der geologischen Specialkarte sind die folgenden Blätter dem Berliner Lithographischen Institut zum Druck überwiesen worden: Sierck, Merzig, Monneren, Gross-Hemmersdorf, Gelmingen, Busendorf, Ludweiler.

III. Arbeitsplan für das Jahr 1886.

Professor E. W. Benecke wird die Aufnahme der Blätter Lembach und Weissenburg fortsetzen und die Blätter Bolchen, Lubeln, St. Avold, Saarbrücken, Forbach und Saargemünd revidiren.

Professor H. Bücking wird die Aufnahme des Blattes Zabern weiterführen und mit der Specialuntersuchung der Umgegend von Markirch beginnen.

Dr. A. Andreae wird die Kartirung des Tertiär auf Blatt Weissenburg fortsetzen und auf Blatt Sulz unterm Wald ausdehnen.

Dr. G. Meyer wird die Aufnahme auf Blatt Forbach zu Ende führen und einige Punkte auf dem 1883 von ihm aufgenommenen Blatt Remilly revidiren. Ausserdem wird derselbe die Blätter Falkenberg und Vahl-Ebersing in Angriff nehmen.

Dr. E. SCHUMACHER wird die Aufnahme der Blätter Bitsch und Stürzelbronn beginnen.

Dr. L. VAN WERVEKE wird die Arbeiten auf den Blättern Dambach und Weiler fortsetzen und die Steinkohlenformation und das Rothliegende in den übrigen Gebieten der mittleren Vogesen soweit in Betracht ziehen, als dies für die definitive Gliederung der genannten beiden Formationen nothwendig erscheint. Derselbe wird vorher die Gegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung dieser Stadt untersuchen.

Strassburg i. E., den 6. März 1886.

Im Auftrage der Commission
für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen.

Der Assistent.

Dr. LEOPOLD VAN WERVEKE.

Ueber die Lagerungs-Verhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges.

Von

Dr. G. MEYER in Strassburg i. E.

(Mit Tafel I[1].)

Wichtigere Litteratur:

E. Jacquot: Études géologiques sur le bassin houiller de la Sarre. Paris 1853.

von Rönne: Das Saarbecken und die Rheinpfalz (Geinitz, Geologie der Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas. München 1865. Bd. I).

E. Jacquot: Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Paris 1868.

H. von Dechen: Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im Deutschen Reich. Berlin 1873, p. 346—353.

E. Weiss: Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten: Blatt Lauterbach, Berlin 1875; Blatt Neunkirchen, Berlin 1876. (Siehe ferner Fussnote.)

M. Kliver: Flötzkarte von dem Saarbrücker Steinkohlen-District. Saarbrücken 1882.

L. van Werveke: Bericht über die geologische Untersuchung der Umgegend von Saargemünd, mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. 1883. (Liegt in den Acten der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen und wird demnächst in diesen Mittheilungen veröffentlicht werden.)

1. Tafel I, Uebersicht über die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges, ist zusammengestellt nach den Aufnahmen des Verfassers auf den Blättern Remilly, Bolchen, Falkenberg, Lubeln, St. Avold, Forbach, Saarbrücken, den von E. Weiss aufgenommenen Blättern Saarlouis, Heussweiler, Bous, Saarbrücken, Dudweiler, Friedrichsthal und dem von L. van Werveke aufgenommenen Blatte Saargemünd.

H. von Dechen: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen. Bd. II. Bonn 1884, p. 261.

R. Nasse: Geologische Skizze des Saarbrücker Steinkohlengebirges. Berlin 1884 (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate, Band XXXII).

Bei der geologischen Specialaufnahme der Messtischblätter St. Avold, Forbach und Saarbrücken im Maasstab 1:25000, welche der Verfasser im Auftrage der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen im Sommer 1885 ausführte, waren zwei Verhältnisse besonders ins Auge zu fassen: die Lagerung der Trias überhaupt und die Gliederung des Buntsandstein.

Aus den Aufschlüssen, welche der Bergbau geliefert, und aus den Resultaten der Bohrungen ist schon längere Zeit bekannt, dass das flötzreiche Saarbrücker Steinkohlengebirge gegen Süden durch eine SW.-NO. streichende Spalte abgeschnitten wird, auf deren Südseite die kohlenführenden Schichten in kaum erreichbare Tiefe gesunken sind. Dieses wird übereinstimmend von allen Forschern, welche in jüngerer Zeit sich mit dem geologischen Bau des Saarbrücker Steinkohlengebietes beschäftigt haben, angenommen. Dagegen bestehen Meinungsverschiedenheiten darüber, ob auch die Trias in derselben Richtung von einer Spalte durchschnitten ist.

Jacquot[1], welcher den Kohlensprung nur bis zum Guckelsberg bei Dudweiler reichend annahm, spricht sich mit Bestimmtheit dahin aus, dass eine Triasverwerfung von Saarbrücken bis St. Avold in der directen Verlängerung der Steinkohlenspalte liege.

Weiss giebt an, dass bei Wellesweiler die Buntsandsteindecke ganz ungestört lagere, der Steinkohlensprung also vor Ablagerung der Trias entstanden sei. Am Stuhlsatzenhaus bei Dudweiler dagegen scheinen die im Entstehen begriffenen Buntsandsteinschichten noch von der Verwerfung mitbetroffen worden zu sein. Zwischen Saarbrücken und St. Avold ist nach Weiss durch die bisherigen Untersuchungen keine oberflächliche Störung nachgewiesen. Die von Jacquot mit so grosser Bestimmtheit ange-

1. Jacquot: Études géologiques etc. p. 236—242 und Description etc. p. 392 ff.

nommene Verwerfung wird also nicht anerkannt. R. NASSE schliesst sich l. c. dieser Ansicht an.

VAN WERVEKE hat in der angeführten Arbeit nachgewiesen, dass die Beobachtungen, welche JACQUOT zur Annahme einer streichenden Triasspalte östlich von Ober-Homburg beim Herapel, bei Forbach und Hesselingen führten, auf Querspalten zu beziehen sind. Für die von JACQUOT beobachteten Verwerfungserscheinungen von Bischmisheim war dasselbe bereits durch die von WEISS ausgeführten Aufnahmearbeiten auf Blatt Dudweiler nachgewiesen. Bei Ober-Homburg ist das Vorhandensein eines Längssprunges der Trias von BENECKE und VAN WERVEKE in Uebereinstimmung mit JACQUOT beobachtet worden. Dass Letzterer jedoch die Lage und den Verlauf dieses Sprunges nicht richtig erkannt hat, geht aus den seiner Arbeit beigegebenen Profilen hervor[1].

Der Stand der Frage beim Beginn der Special-Aufnahme war also der: Am Stuhlsatzenhaus bei Dudweiler war von WEISS eine Störung der Trias in der Nähe der Steinkohlenspalte erkannt; bei Ober-Homburg von BENECKE und VAN WERVEKE. Lassen sich beide Punkte durch einen streichenden Triassprung in Verbindung bringen, beziehungsweise ist letzterer nach NO. oder SW. weiter zu verfolgen, und in welcher Beziehung steht derselbe zu der grossen streichenden Verwerfung des Steinkohlengebirges?

In wie fern die bisherigen Untersuchungen zur Lösung dieser Frage beitragen, werden die folgenden Zeilen darthun.

Der geologische Aufbau einer Gegend wird um so leichter festzustellen sein, je mehr geologische Horizonte in derselben zu unterscheiden sind. Es war also zuerst eine möglichst weitgehende Gliederung des hier besonders in Betracht kommenden Buntsandstein durchzuführen.

WEISS unterscheidet im Buntsandstein der Gegend von Saarbrücken nur zwei Abtheilungen: Vogesensandstein und Voltziensandstein, giebt indessen an, dass die untersten Schichten des ersteren wahrscheinlich bereits dem unteren Buntsandstein angehören, eine Ausscheidung auf der Karte jedoch unmöglich sei.

---

1. JACQUOT. Description etc. Tafel I Fig. 5 und p. 387 Fig. 19.

Durch die Aufnahme der Blätter Busendorf und Saargemünd war der Nachweis erbracht, dass die von Benecke zwischen dem eigentlichen Vogesensandstein und dem Voltziensandstein unterschiedenen sog. Zwischenschichten auch auf den Karten ausgeschieden werden könnten. Dieselben sind von Weiss zum Vogesensandstein gezogen worden, während Benecke, im Gegensatz zu seiner früheren Auffassung, es jetzt für zweckmässig hält, dieselben zum oberen Buntsandstein zu ziehen.

Die geologische Kartirung der Blätter St. Avold, Forbach und Saarbrücken hat ferner zu der Ueberzeugung geführt, dass auch für die Sandsteine unter den Zwischenschichten eine weitere Gliederung durchführbar ist. Wir unterscheiden auch hier zwei Abtheilungen, von welchen die obere entschieden zum Vogesensandstein zu rechnen ist, während noch unentschieden bleiben muss, ob die untere Abtheilung dem unteren Buntsandstein angehört oder nur als eine untere Abtheilung des mittleren Buntsandstein anzusehen ist. Wir werden sie im Folgenden als letztere anführen, was einen leichten Vergleich mit der von Benecke (siehe diese Mittheilungen S. IX) für die Weissenburger Gegend angenommenen Gliederung gestattet.

Die untere Abtheilung des mittleren Buntsandstein tritt naturgemäss vorzugsweise am Rande des Saarbrücker Steinkohlengebirges auf, welchem sie, wo das Rothliegende nicht entwickelt ist, discordant auflagert. Die einzelnen Fetzen von Buntsandstein, nördlich Saarbrücken und Dudweiler, gehören den tiefsten Schichten dieser unteren Abtheilung an. Eine schmale Zunge, gebildet aus Gesteinen der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandstein, springt weit nach Süden hin bis Merlenbach vor.

Petrographisch ist diese Abtheilung bezeichnet durch Sandsteine, Geröllanhäufungen und wirkliche Conglomerate, sowie untergeordnete Thoneinlagerungen, in mannigfaltiger und unregelmässiger Wechsellagerung.

Die Sandsteine der unteren Abtheilung unterscheiden sich von denen der oberen durch den meist sehr grossen Gehalt an Kaolin und den oft auffallenden Wechsel der Färbung: hellrosenrothe, hellgelbe und schneeweisse Töne lösen einander ab. Ferner

sind die Körner, welche die Sandsteine zusammensetzen, oft eckig. Weisse Sandsteine mit Manganflecken, typische Tigersandsteine, treten in den Steinbrüchen am Pfaffenkopf bei Dudweiler auf.

Die Gerölle sind im Sandstein dieser Abtheilung im Gegensatz zu der oberen sehr verbreitet und fehlen selten in nur irgend beträchtlichen Aufschlüssen. Sie bestehen ausser aus Milchquarz und Quarziten aus Porphyr, Melaphyr, Sericitschiefer, Lydit und Sandsteinen älterer Formationen. VON DECHEN führt auch Granit und Gneiss an. Die polygene Natur der Gerölle ist gegenüber dem Geröllvorkommen in den jüngeren Abtheilungen charakteristisch.

Die Conglomerate und Geröllanhäufungen, aus den eben genannten Elementen zusammengesetzt, bilden im allgemeinen keine durchgehende Zonen von annähernd constanter Mächtigkeit, wie es bei dem oberen Conglomerat des Vogesensandstein (Hauptconglomerat) der Fall ist, sondern keilen oft aus, oder spalten sich in mehrere Lagen; daneben findet oft ein rasches Anschwellen oder Verjüngen der Lagen statt. Eine etwas constantere Zone von Conglomeraten von sehr schwankender Mächtigkeit ist allerdings wenige Meter über der Grenze gegen das Steinkohlengebirge ausgebildet, wie ein Blick auf die von WEISS aufgenommenen Kartenblätter der Umgegend von Saarbrücken lehrt, auf welchen dieselben durch blaue Punktirung ausgeschieden sind. Zwischen diesem Conglomerate und dem Steinkohlengebirge liegen wenig mächtige feinkörnige Sandsteine.

Zu erwähnen ist noch das häufige Vorkommen von Brauneisen, sowie von kugeligen Sandstein-Concretionen von circa 6 Centimeter Durchmesser am Wissenstein bei Merlenbach.

In ihren oberen Lagen erhält die untere Abtheilung des mittleren Buntsandstein oft eine grössere Festigkeit; bei Saarbrücken an der Strasse nach Forbach und bei St. Ingbert finden sich bedeutende Steinbrüche in denselben, welche ein gutes Baumaterial liefern.

Als gute Aufschlussstellen dieser Abtheilung sind zu nennen: Klein Rosseln, die Industrieeisenbahn Kochern — Klein Rosseln, Ludweiler, Dudweiler, die genannten Steinbrüche von Saarbrücken

und St. Ingbert. Ein mit den Aufschlüssen über Tage vollkommen übereinstimmendes Profil lieferte der Schacht Ste. Stephanie bei Stieringen, welcher in einer Tiefe von 140 Meter die untere Abtheilung des mittleren Buntsandstein durchteuft hat. Jacquot[1] beschreibt dasselbe eingehend.

Die Mächtigkeit der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandstein ist höchst wahrscheinlich eine sehr schwankende. Die Gesteine dieser Abtheilung erfüllen nämlich die Unebenheiten des vor der Ablagerung des Buntsandstein durch Verwerfungen und Auswaschungen bereits coupirten Steinkohlenuntergrundes, insofern dieses nicht schon durch die Conglomerate des Rothliegenden geschehen war.

Bei Ludweiler würde die Mächtigkeit der unteren Abtheilung nur 60 Meter betragen. Doch liegt hier wohl Verwerfung vor. Am Guckelsberg bei Dudweiler besitzt sie mindestens 100 Meter, wahrscheinlich jedoch viel mehr. Die Bohrlöcher von Stieringen[2], welche in der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandstein angesetzt sind, haben dieselbe nach 151, 179 und 198, das Bohrloch vom Hochwald bei Merlenbach nach 162 Meter durchteuft. Der Schacht Ste. Stephanie bei Stieringen hat, wie schon erwähnt, die sanft nach SO. einfallenden Schichten dieser Abtheilung in einer Mächtigkeit von 140 Meter aufgeschlossen.

Wenn nun die oben genannten Zahlen auch nicht der wirklichen Mächtigkeit der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandstein entsprechen werden, da stellenweise ein starkes Einfallen beobachtet, in andern Fällen zu vermuthen ist, so kann man doch mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass die untere Abtheilung in dieser Gegend zwischen 140 und 180 Meter schwankt. Da ferner in geringer Entfernung bei Forbach die obere Abtheilung des mittleren Buntsandstein regelmässig auflagert, so würden diese Zahlen der ganzen Mächtigkeit der unteren Abtheilung in der Gegend von Forbach annähernd entsprechen.

Die obere Abtheilung des mittleren Buntsandstein, der eigentliche Vogesensandstein, ist hier wie in den Vo-

1. Jacquot: Description etc p. 123—125.
2. 4, 5, 6 der von Nasse l. c. entworfenen Karte.

gesen und in den übrigen Theilen von Lothringen als ein mittelkörniger, aus runden, oft facettirten Quarzkörnern zusammengesetzter Sandstein ausgebildet, welcher wegen seines sehr geringen eisenschüssigen Bindemittels leicht zu Sand zerfällt. Gerölle sind selten und kommen nur hie und da eingesprengt vor. Anderes Material als Quarz und Quarzite ist nicht beobachtet worden.

Die Grenze gegen die untere Abtheilung ist bei regelmässiger Lagerung ziemlich leicht zu bestimmen: sie liegt da, wo die kaolinhaltigen, an Anhäufungen polygener Gerölle und einzelnen Geröllen reichen Sandsteine aufhören und geröllfreie, gleichmässige rothe Quarzsandsteine beginnen.

An der oberen Grenze gegen die Zwischenschichten ist längs der ganzen Strecke von St. Ingbert bis Lubeln bei St. Avold ein wie gewöhnlich aus Quarz und Quarziten bestehendes Conglomerat von nicht bedeutender Mächtigkeit ausgebildet. Weiter nach Westen hin, bei Porcelette, Buschborn und Hargarten fehlt dasselbe, oder ist höchstens durch kleine, zerstreut im Sandstein liegende Gerölle angedeutet, welche noch in die Zwischenschichten hinein fortsetzen. Dieses Conglomerat ist das Aequivalent des in den Vogesen in grösserer Mächtigkeit entwickelten «Hauptconglomerat».

Die Mächtigkeit der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandstein, des typischen Vogesensandstein, ist am Kreuzberg bei Forbach bis zu 150 Meter über Tage beobachtet; da aber in Folge einer Verwerfung das Liegende in den Aufschlüssen nicht erreicht wird, kann diese Zahl der Gesammtmächtigkeit an dieser Stelle nicht entsprechen.

Aus den Resultaten der Bohrungen und aus den Aufschlüssen über Tage lässt sich die Mächtigkeit des ganzen mittleren Buntsandstein veranschlagen. Ziehen wir von dieser die oben angegebene Mächtigkeit der unteren Abtheilung ab, so gelangen wir zu zuverlässigeren Resultaten auch für die obere Abtheilung.

Der mittlere Buntsandstein hat bei Freimengen 307, bei Morsbach 330, bei Kochern 290, bei Forbach 330 Meter. Für das Gebiet zwischen St. Avold und Forbach erhalten wir also eine durchschnittliche Mächtigkeit von 314 Meter. Weiter ostwärts nimmt die Mächtigkeit des mittleren Buntsandstein zu. Das Bohrloch von

Gross-Blittersdorf, welches nahe der oberen Grenze des Vogesensandstein angesetzt ist, hat bei 383 Meter das Liegende des Buntsandstein noch nicht erreicht, und am Stuhlsatzenhaus bei Dudweiler wurden 440 Meter durchbohrt.

Ziehen wir von der für die Gegend von St. Avold und Forbach nachgewiesenen Mächtigkeit des ganzen mittleren Buntsandstein von 314 Meter diejenige der unteren Abtheilung, welche im Durchschnitt 160 Meter beträgt, ab, so berechnet sich die mittlere Mächtigkeit der oberen Abtheilung zu 154 Meter.

Die Zwischenschichten zeichnen sich vor dem Vogesensandstein durch das Vorhandensein eines thonigen Bindemittels aus, welches dem Gestein einen grösseren Zusammenhalt verleiht. Das Korn bleibt ziemlich grob. Glimmerschüppchen sind sehr häufig. Charakteristisch sind Einlagerungen von Dolomit in Bänken oder Knauern. Wittern letztere heraus, so erhält das Gestein ein löcheriges Aussehen. Karneol ist in den tiefsten Lagen dieser Abtheilung sehr verbreitet und findet sich besonders häufig bei St. Avold, Ober-Homburg, Carlsbrunn und am rothen Berg bei Saarbrücken. Violette Färbung lässt diese Schichten oft bereits von weitem erkennen. Ihre Mächtigkeit beträgt 30—40 Meter.

Der Voltziensandstein ist ein feinkörniger, thoniger, glimmerreicher Sandstein, welcher meist in dicken Bänken bricht und ein geschätztes Baumaterial liefert. Einlagerungen von rothen Thonen kommen vor. Reste von Pflanzen, darunter besonders solche von *Voltzia heterophylla*, sind charakteristisch. Die Mächtigkeit schwankt von St. Avold bis St. Ingbert zwischen 10 und 20 Meter.

Für die Gliederung der übrigen in dem behandelten Gebiet in Betracht kommenden Abtheilungen der Trias ist «E. W. Benecke: Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Strassburg 1877» zu vergleichen.

Durch das Ausscheiden der angeführten Abtheilungen des Buntsandstein auf der Karte wurde es möglich, die oben erwähnte offene Frage nach dem Dasein eines streichenden Sprunges in der Trias zwischen St. Avold und St. Ingbert in bejahendem Sinne zu beantworten. Im grössten Theile des Verlaufs der Spalte,

östlich Merlenbach bis nach der Pfalz, beruht der Nachweis derselben ausschliesslich auf der Ausscheidung der beiden Abtheilungen des mittleren Buntsandstein.

Bei St. Avold, wo, wie erwähnt, die Spalte schon länger bekannt ist, findet ein unmittelbares Nebeneinanderlagern von unterem Muschelsandstein und der oberen Zone des mittleren Muschelkalk im Streichen der Schichten statt; es ist also ein grosser Theil des Muschelsandstein und die ganze untere Abtheilung des mittleren Muschelkalk verworfen.

Nach SW. hin kann man diese Verwerfung zunächst in Folge auffallender Reduction des mittleren, dann des unteren Muschelkalk, dann wieder in Folge Fehlens der oberen Abtheilung des ersteren bis in den Stockenwald bei Falkenberg verfolgen, wo sich zwei von NW. und N. kommende Seitenspalten mit dem streichenden Sprung schaaren.

Das Fehlen der oberen Abtheilung des Muschelsandstein und der unteren des mittleren Muschelkalk lässt sich nach NO. hin bis zum Nordostabhang des Mittenberges verfolgen, dann liegen der Reihe nach bis zum Bielstein neben einander: Obere Abtheilung des mittleren Buntsandstein und Muschelsandstein; Zwischenschichten und Muschelsandstein; Vogesensandstein und Zwischenschichten und wieder Zwischenschichten und Muschelsandstein.

Von Merlenbach gegen Osten verläuft die Grenze der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandstein gegen die obere Abtheilung, den eigentlichen Vogesensandstein, in gerader Linie bis zum Gansbacher Hof.

Die im Mittel zu 154 Meter berechnete Mächtigkeit der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandstein ist über Tage auf dieser Strecke sehr schwankend und beträgt 50, 100 und 30 Meter; die Sprunghöhe dürfte also bis 100 Meter betragen. Bei regelmässiger Auflagerung sind solche Schwankungen nicht wahrscheinlich, auch müsste die Grenze der beiden Abtheilungen den Erosionsformen folgen.

Zwischen dem Gansbacher Hof und Forbach liegt eine dünne Decke der oberen Abtheilung auch auf der Nordwestseite des Sprunges. Von Forbach bis zum Guckelsberg bei Dudweiler ist die

Grenze beider Abtheilungen des mittleren Buntsandstein wieder durch eine gerade Linie, den Sprung, bezeichnet. Die Mächtigkeit der oberen Abtheilung ist in Folge dieser Verwerfung über Tage auch hier sehr schwankend und beträgt von SW. nach NO. der Reihe nach: am Forbacher Schlossberg 50, am Kreuzberg bei Forbach 150, an der goldenen Bremm 60, am Rothen-Berg bei Saarbrücken 30, am Winterberg 90 und am Stuhlsatzenhaus bei Dudweiler 130 Meter. An letzterem Punkte ist eine Verwerfung des mittleren Buntsandstein schon lange nachgewiesen durch die Resultate, welche die Bohrlöcher vom Guckelsberg und vom Stuhlsatzenhaus geliefert haben; das erstere hat nach 69,75, das andere nach 313,88 Meter den Buntsandstein durchteuft.

Oestlich des Guckelsberges ist der Sprung bis zwischen Rentrisch und dem Grossen Stiefel zu verfolgen. Zwischen letzterem und St. Ingbert scheint normale Lagerung einzutreten.

So wäre denn das Vorhandensein einer streichenden Triasspalte zwischen St. Avold und dem Guckelsberg und über diese Punkte hinaus nachgewiesen, allerdings in ganz anderer Weise, als Jacquot sich dieselbe gedacht hat. Die Querspalten, welche das südlich der Hauptspalte gelegene, gesunkene Gebiet durchsetzen, finden durch diesen streichenden Sprung eine naturgemässe Erklärung. Es sind Querrisse, welche sich gleichzeitig mit der Hauptspalte ausbildeten. Sie haben das Terrain in verschiedene Schollen zerstückelt; allein sechs solche sind in dem Gebiet zwischen Beningen und Saarbrücken zu beobachten, von denen abwechselnd die eine gesunken, die andere stehen geblieben ist. Jenseits Saarbrücken sind die beiden Spalten von Bischmisheim und die Spalte vom Hochwald nach den Aufnahmen von Weiss auf Blatt Dudweiler, ergänzt nach den Beobachtungen von van Werveke, in die angeschlossene Skizze eingetragen und in ihrer muthmasslichen Verlängerung bis zum Hauptsprung fortgesetzt. Die genauere Verfolgung derselben, sowie das Erkennen der südlich des Winterbergs vorbeilaufenden Spalte, war nur durch das Ausscheiden der Zwischenschichten möglich.

Auf der Nordwest-Seite des Längssprunges befinden sich ebenfalls Störungen; da dieselben jedoch nur in der unteren Ab-

theilung des mittleren Buntsandstein verlaufen, können sie in weiterer Erstreckung nicht verfolgt werden.

Eine weitere Folge des Längssprunges und der Verwerfung des südöstlich gelegenen Gebietes könnte das weit nach NO. gerichtete Vorspringen der Muschelkalkablagerungen zwischen St. Avold und Blieskastel sein. Bei Saarbrücken sind Steinkohlenformation und Muschelkalk in der Luftlinie nur etwa 3,5 Kilometer von einander entfernt, während an Punkten ungestörter Auflagerung der Abstand ein weit grösserer ist.

Zwischen St. Avold und Ober-Homburg zweigt sich von dieser grossen nach ONO. streichenden Spalte eine andere nach NO. ab. An dieser ist das nordwestlich gelegene Gebiet gesunken. Am Kahlen Berg bei Merlenbach liegen die oberen Conglomerate des Vogesensandstein unmittelbar neben Conglomeraten der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandstein: es ist also die ganze obere Abtheilung desselben, der typische Vogesensandstein, verworfen worden. Die Sprunghöhe beträgt demnach etwa 150 Meter. Diese Spalte ist bis nördlich von Carlsbrunn zu verfolgen, wo die Zwischenschichten des oberen Buntsandstein, sehr reich an Dolomit- und Karneolknollen, in sehr geringem verticalen Abstand von der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandstein liegen.

Da die Mächtigkeit der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandstein zwischen Freimengen und dem Bielstein über Tage nur 70 Meter beträgt, muss zwischen diesen Punkten eine dritte Spalte hindurchgehen, welche quer von der einen zu der anderen herüberläuft und die untere Abtheilung auch nach Süden hin scharf abschneidet, so dass diese als eine von drei gesunkenen Schollen umgebene schmale stehengebliebene Platte erscheint.

Wie bereits am Anfang dieser Notiz erwähnt wurde, ist seit längerer Zeit bekannt, dass das flötzreiche Saarbrücker Steinkohlengebirge durch einen Sprung, welcher von Frankenholz, nordöstlich Neunkirchen, bis Saarbrücken zu verfolgen ist, abgeschnitten und in grosse Tiefe gesunken ist. Nasse giebt (l. c. p. 69) die Sprunghöhe am Guckelsberg zu mindestens 2000 Meter, von Dechen (Erläuterung etc., p. 261) nimmt nach Berechnungen von

Kliver die Sprunghöhe bei Bexbach und St. Ingbert zu 4000, bei Dudweiler zu 3000 Meter an.

Von Rönne und von Dechen haben, gestützt auf die in Lothringen erzielten Bohrresultate, die Vermuthung ausgesprochen, dass dieser Sprung bis zur Oderfanger Mühle bei St. Avold fortsetze. Weiss hat die muthmassliche Richtung dieses unterirdischen Sprunges näher bestimmt: die Bohrlöcher vom Guckelsberg, von Forbach, Morsbach, Kochern und Merlenbach müssten auf der Nordseite, die vom Stuhlsatzenhaus, von Freimengen und Oderfangen auf der Südseite dieses Sprunges liegen.

Kliver und Nasse zeichnen denselben in ihren Karten jedoch nördlich statt südlich von Kochern.

Die Resultate der Bohrungen würden aber auch die Auffassung nicht ausschliessen, dass der bis Kochern SW.-NO. streichende Sprung auch jenseits dieses Ortes in gleicher Richtung fortgeht, und von Kochern gegen Oderfangen ein Quersprung vorhanden ist. Dieser Quersprung würde annähernd parallel dem Hauptsprung von Geislautern und dem Saarsprung verlaufen.

Wir können jetzt zum zweiten Theil der S. 2 gestellten Frage übergehen, nämlich in welcher Beziehung die grosse streichende Triasspalte St. Avold-Rentrisch zu der aus Bohrresultaten construirten Spalte des Steinkohlengebirges steht?

Zunächst leuchtet bei einer Betrachtung der beigefügten Karte Taf. I sofort ein, dass von einer absoluten Identität beider keine Rede sein kann: denn in diesem Fall müsste die Triasspalte stets in einiger Entfernung nördlich von der Kohlenspalte verlaufen, da beide südöstlich einfallen. Dieses trifft aber durchaus nicht zu.

Es soll nun keineswegs behauptet werden, dass die Richtung des Carbonsprunges absolut der auf der Karte eingetragenen geraden Linie entspricht, sondern es ist leicht möglich, dass die Kreuzung beider Spalten bereits bei St. Johann eintritt, und dass beide Spalten von hier bis südwestlich von Forbach zusammenfallen.

Soviel ist jedoch klar, dass auf der Strecke zwischen Spiesen und St. Johann die Kohlenspalte im Norden der Triasspalte verläuft. Hier kann also eine Identität, wie sie Weiss am Guckelsberg anzunehmen geneigt ist, nicht vorhanden sein.

Auf der Strecke von St. Johann bis südwestlich von Forbach kann nach dem oben Gesagten ein Zusammenfallen beider stattfinden, ist sogar wahrscheinlich. Bei Rossbrücken jedoch entfernt sich die Triasspalte so weit von der anderen Spalte, welche östlich von Kochern vorbeigeht, dass eine Identität beider nicht angenommen werden kann.

Bei Merlenbach kreuzt die Längsspalte der Trias den Quersprung Oderfangen-Kochern des Kohlengebirges. Südlich dieser Kreuzung könnte die erstere wieder mit der von uns hypothetisch angenommenen Verlängerung der Steinkohlen-Längsspalte zusammenfallen.

Aus dem bedeutenden Unterschied in der Sprunghöhe der Verwerfung im Kohlengebirge und der Verwerfung in der Trias und aus dem Umstande, dass beide Spalten nicht zusammenfallen, muss man schliessen, dass schon vor der Ablagerung der letzteren eine bedeutende Verschiebung im Steinkohlengebirge stattgefunden habe. Andere hier nicht in Betracht kommende Beobachtungen zwingen anzunehmen, dass dieselbe schon vor der Ablagerung der Conglomerate des oberen Rothliegenden vor sich gegangen sei. Zu welcher Zeit die Schichten der Trias verworfen wurden, lässt sich nicht mit Bestimmtheit feststellen. Die Berücksichtigung des ganzen lothringischen Spaltensystems lässt jedoch auf eine nachjurassische Zeit schliessen.

Wo die Kohlenspalte und die Triasspalte anscheinend zusammenfallen, muss man annehmen, dass auf der älteren Spalte später noch einmal Bewegung in gleichem Sinne erfolgt ist. Ob aber überall da, wo Spalten in der Trias nachgewiesen sind, das Kohlengebirge schon vor der Ablagerung der letzteren von gleichgerichteten Spalten durchzogen gewesen sei, kann man wohl vermuthen, wegen Mangels einer genügenden Zahl von Bohrlöchern aber nicht beweisen. Es gilt dieses sowohl für die Haupttriasspalte, da wo sie von der Kohlenspalte in ihrem Verlauf abweicht, als für die Querspalten der Trias.

Auf einen Zusammenhang der Spalten deutet die gleiche oder nahezu gleiche Streichrichtung der Querspalten der Trias und der wichtigsten Querspalten des Steinkohlengebirges.

Die kleine Spalte, welche bei Freimengen quer von der einen grossen Triasspalte zur anderen geht, sowie mannigfache locale Schichtenfaltungen nordwestlich Ober-Homburg und Freimengen können auf spätere Bewegungen an der älteren Querspalte des Steinkohlengebirges zurückgeführt werden.

Mit Bestimmtheit kann man aber wohl behaupten, dass die grösseren Spalten der Trias auch den Untergrund der letzteren, das Steinkohlengebirge, mit betroffen haben.

Die Voraussetzung zweier Verwerfungen, einer älteren Kohlen- und einer jüngeren Triasspalte, welche bis in das Kohlengebirge hinuntergreift, führt zur Annahme eines staffelförmigen Abbruchs des Kohlengebirges gegen Süden.

Der nördlich verlaufende Längssprung Homburg-Carlsbrunn würde auf einen Abbruch auch nach NW. deuten.

Werfen wir nach diesen Auseinandersetzungen zum Schluss einen kurzen Blick auf die Lagerungsverhältnisse des ganzen in dieser Notiz in Betracht gezogenen Gebietes.

Bald nach Ablagerung der Steinkohlenformation, jedenfalls vor der Bildung der Conglomerate des oberen Rothliegenden, ist dasselbe von Faltungen und Verwerfungen betroffen worden: die beiden Hauptsättel[1] des Saarbrücker Steinkohlengebirges, der Sattel «Spittel-Clarenthal-von der Heidt» und der Sattel «Dudweiler-Wellesweiler», sowie die grosse sich nach NW. an diese anschliessende Mulde sind in dieser Periode entstanden. Zur selben Zeit hat der grosse streichende Sprung Kochern-Frankenholz, mit seinen zahlreichen Quersprüngen, die Südostflügel der beiden Sättel zerrissen und in bedeutendem Grade verworfen.

Nach Ablagerung der Trias und des Jura hat in derselben Richtung eine abermalige Sattel- und Spaltenbildung stattgefunden. Die Axe dieses jüngeren Sattels wird durch eine von Lemud bei Remilly über Buschborn nach dem Schooksberg bei Püttlingen (Preussen) gezogene Linie dargestellt und verläuft fast parallel den älteren Sattelaxen ein wenig nordwestlich derselben. Dieser

1. Weiss. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen. Blatt Neunkirchen. 1876. p. 19. — Nasse l. c. p. 21.

Sattel des mesozoischen Gebirges ist breit und flach auf dem Muschelkalkrücken Kuhmen-Buschborn, verschmälert sich allmählich nach SW. hin bis zur französischen Nied und fällt hier ziemlich rasch unter den oberen Keuper und Lias ein, wo er nicht weiter zu verfolgen ist. Wie der Südostflügel dieses Sattels durch die beschriebene Längsspalte St. Avold-Rentrisch mit den zugehörigen Querspalten und in seinem südwestlichen Theil durch die bei Anserweiler, Silbernachen (Servigny), Rollingen und Füllingen beobachteten Verwerfungen gestört ist, so ist in gleicher Weise der Nordwestflügel durch einen grossen Sprung zerrissen, welcher von Mécleuves über Pange, Kurzel, Bolchen nach Teterchen verläuft.

Nach SO. schliesst sich an den Triassattel eine Mulde, welche durch VAN WERVEKE in der oben erwähnten Abhandlung als «Mulde von Saargemünd» bezeichnet worden ist. Entsprechend kurz könnte der Sattel «Sattel von Buschborn» genannt werden.

Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation des Elsass.

Von

W. DEECKE in Strassburg i. E.

In meinem Aufsatze über die Foraminiferenfauna der Zone mit *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass (Abhandl. z. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. IV. Heft I.) kam ich zu dem Resultate, dass sich der mittlere braune Jura dieses Gebietes in Bezug auf seine Mikrofauna eher an die schwäbische Ausbildungsweise dieses Formationsgliedes als an die in Lothringen vertretene Entwicklungsform anschliesst. Dies Ergebniss hat zwar bei der grossen Verschiedenheit des elsässischen und des lothringischen Doggers kaum etwas Ueberraschendes, doch veranlasste es mich, auch die übrigen Abtheilungen des elsässischen Jura auf ihre Foraminiferen zu untersuchen.

Ein grosser Uebelstand ist dabei nur, dass die petrographische Beschaffenheit dieser Ablagerungen für die Erhaltung derartiger zarter Thierreste nicht sehr günstig ist. Im Dogger herrschen nämlich vor allem Sandsteine, Oolithe und feste Kalke vor, während sich die schlämmbaren Gesteine auf einige dünne eingeschaltete Zwischenlagen von Mergel und Thon beschränken. Solchen Zwischenmitteln in der Humphriesianuszone entstammt die oben genannte Fauna. Den damals bereits erwähnten Fundorten derselben — Heiligenstein, Morschweiler-Dauendorf, Mietesheim — kann ich als vierten die Umgebung von Minversheim beifügen, von wo ich durch

Herrn Haug eine an Mikroorganismen reiche Probe erhielt. Es fanden sich in derselben folgende Haupttypen wieder:

Trochamina incerta d'Orb.
— *tolypa* Dcke.
Haplophragmium coprolithiforme Schwag.
Lagena bullaeformis Schwag.
Cristellaria reticulata Schwag.
Cristellaria Sowerbyi Schwag.
Robulina acutiangulata Terq.
Marginulina flabelloides Terq.
Nodosaria Waageni Schwag.

Ueber den Humphriesianuskalken folgt das untere Vesullian, characterisirt durch *Cosmoceras Parkinsoni, C. Garanti* und zahllose *Ostrea acuminata*. Zwichen den Fragmenten der letzteren entdeckt man hie und da einige abgerollte Cristellarien vom Typus der *Cristellaria Sowerbyi* Schwag. und kleine Cornuspiren. Es ist damit der Beweis von dem Vorhandensein der Foraminiferen geliefert, die wohl ebenso wenig, wie in dieser Schicht, im darüber liegenden Hauptoolith fehlen werden, wenn es bis jetzt auch nicht gelungen ist, des festen Gesteines wegen, dieselben zu beobachten. Die oberste und letzte Jurabildung im Unter-Elsass, der Cornbrash mit *Zeilleria lagenalis*, steht nur in der Umgebung von Buchsweiler an. Speciell für diesen Zweck kam allein der Aufschluss im Buchsweiler Bergwerke in Betracht. Da dasselbe eingegangen ist und die betreffenden Schichten verschlagen worden sind, vor allem aber die geförderten und zu Halden aufgehäuften Massen einer raschen Zersetzung unterliegen, so bin ich auch in dieser Schicht zu keinem greifbaren Resultate gelangt. Dagegen waren in einem gleichaltrigen Mergel mit *Ostrea Knorri* Ziet., *Modiola imbricata* Sow., *Terebratula Fleischeri* Opp. und *T. globata* Sow., *Rhynchonella varians* Schl. aus der Umgebung von Belfort folgende Foraminiferen enthalten:

Cornuspira orbicula Terq. u. Berth.
Lagena aff. *bullaeformis* Schwag.
Nodosaria Waageni Schwag.
— *prima* Terq.
Cristellaria Sowerbyi Schwag.
— *limata* Schwag.
— cf. *pauperata* Park. u. Jon.
Robulina princeps Rss.

sowie als gemeinste Form eine *Spirolina*, die ich *Spirolina bathonica* nenne. Hervorzuheben ist, dass bis vor kurzem diese Gattung der Milioliden nur aus der oberen Kreide und dem Tertiär bekannt war. Die im Dogger von Coisevaux bei Belfort entdeckte Art stellt somit die älteste bekannt gewordene Species des Genus

vor. An dieselbe schliesst sich dann, was hier beiläufig bemerkt werden mag, eine zweite jurassische Art, *Spirolina astartina* m.[1], aus dem Astartien von Pont-de-Raide im mittleren Doubsthale an. Da sich die Cornbrash-Ablagerungen vom französisch gebliebenen Theile des ehemaligen Département du Haut-Rhin bis auf das deutsche Gebiet bei Aue herübererstrecken und die Foraminiferen derselben ebenfalls dort gefunden werden können, so wollte ich dieselben nicht mit Stillschweigen übergehen.

Ungleich günstiger als im mittleren und oberen Dogger stellen sich für die Auffindung von Foraminiferen scheinbar die Verhältnisse im Lias und in der anschliessenden Opalinuszone. Der Lias, speciell die mittlere und obere Abtheilung desselben, ist reich an weichen Gesteinen. Wir haben die Blätter- und Eisenthonknollenmergel der Margaritatuszone, die Mergel mit *Lytoceras jurense* und endlich die Thone mit *Lytoceras torulosum* und *Harpoceras opalinum*. Leider ist dieser ganze Complex schlämmbaren Materials reich an Brauneisenkörnern und Gyps, deren Auftreten in grösserer Menge gewöhnlich die Foraminiferen ausschliesst.

Von diesem Gypsgehalt mag die Armuth des Gundershofener Opalinusthones an mikroskopischen Organismen herrühren. Wenigstens erwies sich die Mehrzahl der Proben, welche in verschiedenen Höhen des bekannten Profiles in der Klamm entnommen waren, arm an Foraminiferen, aber reich an Gypsnadeln. Nur in den oberen Lagen, wo die Kalkthonknollen spärlicher auftreten, beobachtete ich:

Nodosaria prima d'Orb.
Frondicularia sp. cf. *lingulaeformis* Terq.
Robulina vulgaris Schwag.
Robulina acutiangulata Terq.
Cristellaria Sowerbyi Schwag.
— sp. aff. *lituoides* Born.

In den Zonen mit *Lyt. torulosum* und *jurense* sind im Elsass Foraminiferen selten und meist in abgerolltem Zustande vorhanden. Dagegen ergab eine bei St. Ursanne im Berner Jura gesammelte Probe der Torulosusthone folgende Fauna:

Robulina acutiangulata Terq.
Cristellaria Sowerbyi Schwag.
— *limata* Schwag.
Polymorphina biloculatis Terq.
Nodosaria sp.
Zerbrochene Dentalinen.

1. Die Beschreibung erfolgt in der Zeitschrift der Société d'émulation de Montbéliard.

Dieselbe schliesst sich durch die beiden ersten Arten direkt an die vorhergehende Liste und die übrigen Doggerfaunen an.

Unter den zahlreichen Schlämmrückständen von Mergeln und Thonen des mittleren Lias entdeckte ich in einer von Herrn ANDREAE mir übergebenen Probe der marnes feuilletées von Kindweiler einige Cristellarien und Marginulinen, ferner in einem Mergelstück der marnes à ovoïdes von Eberbach die beiden Arten:

Haplophragmium vetustum TERQ. u. BERTH.
Cornuspira orbicula TERQ.

Dieselben treten ebenfalls zusammen in dem gleichaltrigen Niveau von Essey-lès-Nancy[1] auf. Sie bereiten auf die grosse Uebereinstimmung vor, die zwischen den unterliasischen Foraminiferen im Elsass und in Lothringen herrscht.

Der mittlere Theil des elsässischen Lias α besteht aus einem ziemlich mächtigen Complexe von wohl geschichteten blaugrauen Kalkbänken, zwischen denen zahlreiche, schmale Mergel- und Lettenschichten eingeschoben sind. Dies System umfasst die Zonen mit *Schlotheimia angulata* und mit *Arietites Bucklandi*, zwei Niveaus, welche sich in der Regel an der Farbe und der petrographischen Beschaffenheit des Gesteines unterscheiden lassen, indem ersteres sich aus dunkleren, bituminöseren Kalken und dickeren lettigen Zwischenlagen zusammensetzt als letzteres. Dieser Theil des unteren Lias ist prächtig erschlossen auf dem Hügelrücken, der links von der Hochfelden-Schaffhausener Strasse sich erhebt, da dort der im Grunde anstehende Kalk gebrochen und gebrannt wird. Aus diesen Steinbrüchen, sowie aus den in demselben Horizont gelegenen Gruben von Dettweiler, Zutzendorf und St. Nabor bei Ottrott stammen folgende Foraminiferen, die durch Schlämmen aus den weichen Zwischenlagen isolirt wurden:

Dentalina Terquemi D'ORB.
— *obscura* TERQ.
— cf. *jurensis* TERQ.
— *glandulosa* TERQ.
— cf. *fontinensis* TERQ.
Dentalina vetustissima TERQ.
— *tecta* TERQ.
Webbina Flouesti TERQ.
— *Breoni* TERQ.
— *crassa* TERQ.

1. TERQUEM et BERTHELIN, Étude microsc. d. marnes d. Lias moyen d'Essey-lès-Nancy. Mém. d. l. Soc. géol. d. France. 2e sér. t. X 1875. Pl. IV fig. 16 *a—d.* pag. 53. Taf. I fig. 12 *a—c.* pag. 17.

Vaginulina Dunkeri Park. u. Jon.
Nodosaria prima d'Orb.
— *Simoniana* Terq.
— cf. *claviformis* Terq.
Spirillina sp.
Cristellaria cf. *cassis* Park. u. Jon.
— aff. *Terquemi* d'Orb.
— *speciosa* Terq.
— aff. *inaequilateralis* Terq.
— *varians* Born.
— *semiinvoluta* Terq. pars.
Marginulina lumbricalis Terq.
— *inaequistriata* Terq.
— *variabilis* Terq.
— *flabelloides* Terq.
Marginulina cf. *Roemeri* Tate u. Blake.
— *depressa* Tate u. Blake.
Frondicularia impressa Terq.
— *pulchra* Terq.
— cf. *bicostata* Terq.
— *hexagona* Terq.
— *multicostata* Terq.
— aff. *striatula* Park u. Jon.
— *striatula* var. *alticosta* m.
— *pupa* Terq. u. Berth.
— *nodosaria* Tate u. Blake.
Flabellina ambigua Terq.
Robulina acutiangulata Terq.
Rotalina sp.

Gleich beim Ueberblicken voranstehender Liste fällt die grosse Zahl lothringischer, von Terquem beschriebener Arten ins Auge. Dieselbe beweist klar und deutlich, dass, ebenso wie in ihrer sonstigen Entwicklungsform, die unteren Liasschichten im Elsass und in Lothringen auch in ihrer Mikrofauna übereinstimmen. Wie zu erwarten, treten sie damit in Gegensatz zu der Humphriesianuszone, von deren 54 beschriebenen Arten wir nur 4 in Lothringen wieder getroffen haben. Die englischen Arten der vorhergehenden Aufzählung deuten ferner an, dass diese Uebereinstimmung der Faunen nicht blos auf das südwestliche Deutschland beschränkt ist. Schon früher ist gelegentlich der grossen Aehnlichkeit der unterliasischen lothringischen Foraminiferen mit den südenglischen Vorkommen im gleichen Niveau Erwähnung gethan worden. Tate und Blake haben vor einigen Jahren in ihrer Monographie des Yorkshire-Lias einen Theil der Terquem'schen Arten sogar bis in den Norden Englands nachgewiesen, wie umgekehrt die von mir gegebene Liste das Auftreten englischer Formen bei uns darthut. Nehmen wir ferner die von Gümbel (Württemb. Jahreshefte, 1862 pag. 212) publicirten Funde von Foraminiferen an der Grenze zwischen unterem und mittlerem Lias bei Amberg in Franken hinzu:

Nodosaria Simoniana d'Orb.
— *nitida* Terq.
Dentalina Terquemi d'Orb.
— *matutina* d'Orb.
Robulina metensis Terq.
Frondicularia nitida Terq.
Frondicularia aff. *Terquemi* d'Orb.
Marginulina fabacea Terq.

Cristellaria matutina Terq. — *prima* d'Orb. *Cristellaria Terquemi* d'Orb. — *incisa* Terq.

welche dieselbe Uebereinstimmung mit den lothringischen Arten zeigen, so erhalten wir für die gemeinsame unterliasische Foraminiferenfauna eine Verbreitung, die England, Lothringen, Elsass und Franken umfasst. Vielleicht darf man auch die Göttinger Liasforaminiferen, die Bornemann 1854 behandelte (Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen), mit in diesen Kreis der Betrachtung ziehen, da der Typus der Gruppen und Gattungen, wenn auch nicht die Arten, derselbe ist. Uebrigens haben Tate und Blake einzelne Göttinger Species in England angetroffen, was die Zugehörigkeit des Göttinger Lias zu dem eben beschriebenen Verbreitungsbezirke vermuthen lässt.

An Stelle dieser gemeinsamen Fauna des unteren Lias traten wahrscheinlich im Dogger in den einzelnen Gebieten Specialfaunen, die von einander bedeutend differirten, so z. B. in Lothringen und im Elsass. In ersterem Lande ist jedoch der allgemeine Character der Foraminiferengruppen in beiden Juraabtheilungen derselbe geblieben, wie dies ein Vergleich der zahlreichen von Terquem in seinen beiden Werken gegebenen Abbildungen darthut (Rech. s. l. Foraminif. du Lias und Rech. s. l. For. du Système oolithique.). Anders im Elsass und in Schwaben, wo wir im mittleren Dogger eine abweichend gestaltete und zusammengesetzte Mikrofauna antreffen. Leider ist es bis jetzt nicht möglich gewesen, den Uebergang der einen in die andere zu beobachten, im Elsass wegen Armuth der betreffenden mittleren und oberen Liasschichten an diesen Organismen, in Schwaben wegen Mangel an einschlägigen Arbeiten oder Studien. Erst im unteren Malm scheint wieder eine Foraminiferenfauna von grösserer horizontaler und verticaler Verbreitung aufzutreten. Wenigstens weisen darauf die Untersuchungen von Schwager, Gümbel, Häussler an den Thonen mit *Peltoceras transversarium, Aulacothyris impressa* und den Streitberger Schwammlagern hin. Auch im südlichsten Theile des Elsass, in der Pfirt, besitzen wir an der Basis des Malm einen nicht unbedeutenden Thoncomplex, die für das Juragebirge so wichtige Schicht mit *Oppelia Renggeri* und *Aulacothyris Bernardiana*. Zwar nicht aus der Pfirt

selbst, aber aus den benachbarten Gebieten des schweizerischen und französischen Jura stammen die von mir untersuchten Thonmassen dieses Horizontes. Bei der absolut identischen petrographischen und palaeontologischen Entwicklung dieser Schichten in der Pfirt und in den anstossenden Ketten des Juragebirges müssen die nachstehenden Formen auch am Massive des Blochmont und zwischen Pfirt und Lixdorf in den entsprechenden Thonen aufgefunden werden können. Nach meinen Beobachtungen schliessen diese Thone ein:

Trochamina incerta d'Orb.
Rheophax polyeides Dcke.
Placopsilina rotaliformis Dcke.
Haplophragmium coprolithiforme Schw.
— *vetustum* Terq. u. Berth.
Cornuspira orbicula Terq. u. Berth.
Spiroloculina panda Schwag.
var. *Renggeriana* Dcke.
— *longiscata* Terq. u. Berth.
— *Dubiensis* Dcke.
Triloculina Oxfordiana m.
Nodosaria Fontinensis Terq.
— *euglypha* Schwag.
— *prima* d'Orb.
— *nitidula* Gümb.
— *Waageni* Schwag.
Webbina rostrata Qu. sp.
Marginulina Roemeri Rss.
— *flabelloides* Terq.
— *Dumortieri* Terq. var. *Oxfordiana* m.
— *inaequistriata* Terq.
— *depressa* T. u. Bl.
— *Renggeriana* Dcke.
Robulina princeps Rss.
— *acutiangulata* Terq.
— *vulgaris* Schwag.
Textilaria cordiformis Schwag.
— *Oxfordiana* Dcke.
— *Mathayiensis* Dcke.
Polymorphina oolithica Terq.
Polymorphina aff. *amygdala* Terq.
Truncatulina pusilla Schwag. sp.
Lagena ovata Terq.
— *bullaeformis* Schwag.
Dentalina turgida Schwag.
— aff. *imbecilla* Schwag.
— *Gümbeli* Schwag.
— *Sarthacensis* Schwag.
— *conferva* Schwag.
— *funiculus* Schwag.
Lingulina dentaliniformis Terq.
Frondicularia aff. *lingulaeformis* Schw.
Glandulina immutabilis Schwag.
Cristellaria flabelliformis Dcke.
— *semiinvoluta* Terq.
— *primordialis* Terq.
— *intermedia* Rss.
— *limata* Schwag.
— *planiuscula* Rss.
— *cephalotes* Rss.
— *suprajurassica* Schwag.
— cf. *subcompressa* Schwag.
— *spongiphila* Gümb.
— *cornucopiae* Schwag.
— *Fraasi* Schwag.
— *Montis Calvi* Dcke.
— *gryphina* Dcke.
— *jurassica* Gümb.
— *centralis* Terq.
— *Sowerbyi* Schwag.

Diese sechzig Arten umfassende Fauna enthält einerseits eine grosse Zahl von schwäbischen, aargauischen und französischen Formen des unteren Malm, andererseits manche der elsässischen

und lothringischen Doggerspecies, stellt sich also als ein Gemenge aus den verschiedenen Entwicklungskreisen dar. Mit dem mittleren Dogger des Elsass theilt sie ferner den Mangel an Frondicularien und an Rotalideen, während sie sich in dem zahlreichen Auftreten von Spiroloculinen eng an die lothringischen Lias- und Doggerforaminiferen anschliesst. Es erhellt ferner, dass einzelne indifferente Typen, wie z. B. *Nodosaria prima* D'ORB., *Marginulina flabelloides* TERQ. und *Robulina acutiangulata* TERQ., vom Lias bis zum Malm durchgehen, sowie dass folgende Formen des elsässischen und schwäbischen Dogger eine bis zum unteren Malm, vielleicht sogar noch weiter reichende verticale Verbreitung besitzen:

Cristellaria Sowerbyi SCHWAG.
— *limata* SCHWAG.
Lagena bullaeformis SCHWAG.
Nodosaria Waageni SCHWAG.
Haplophragmium coprolithiforme SCHW.
Trochamina incerta D'ORB.
Robulina vulgaris SCHWAG.

So viel über meine Beobachtungen in Betreff der elsässischen Juraforaminiferen. Vielleicht entspricht das Ergebniss derselben nicht den mühsamen mikroskopischen Studien. Immerhin ist der Nachweis der zwischen elsässischen Lias- und Dogger-Foraminiferen herrschenden Verschiedenheit, während in Lothringen dieselben Typen durchgehen, ein interessantes Resultat. Spätere Untersuchungen, von denen wir eine Förderung unserer Kenntniss der elsässischen Juraforaminiferen hoffen dürfen, müssen sich vor allem auf die Schichten des mittleren und oberen Lias beziehen. Hoffentlich gelingt es, den Uebergang oder die Grenze der beiden von mir beschriebenen Faunen nachzuweisen.

Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass.

Von

E. HAUG in Strassburg i. E.

Die vorliegenden, sowie die soeben von mir im Bulletin de la Société géologique de France[1] veröffentlichten Mittheilungen über denselben Gegenstand wurden durch eine vor kurzem in letzterer Zeitschrift[2] von M. MIEG veröffentlichten Notiz veranlasst, in welcher derselbe bei der Beschreibung eines neuen Fundortes von Posidonien-Schiefern bei Minversheim (Unter-Elsass) einige Bemerkungen von allgemeinem Interesse über einzelne Schichten des Jura im Unter-Elsass veröffentlichte, mit deren Inhalte ich mich theilweise nicht einverstanden erklären konnte.

Einige speciell auf das von MIEG beschriebene Profil bezügliche Sätze konnten an dieser Stelle weggelassen werden.

Die Jurabildungen des nördlichen Elsass haben nur eine geringe Zahl Publicationen veranlasst. Der Geologe, welcher am besten mit denselben vertraut war, der verstorbene F. ENGELHARDT, Director der Eisenwerke in Niederbronn, hat seine Beobachtungen niemals veröffentlicht. Seine reichen Sammlungen sind aber jetzt der geologischen Landessammlung von Elsass-Lothringen einverleibt, wo ich im Auftrage der Commission für die geologische

1. Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. Bull. Soc. géol. 3. Ser. XIV. p. 47.

2. Note sur un gisement des couches à Posidonomya Bronni à Minversheim (Basse-Alsace). Bull. Soc. géol. 3. Ser. XIII. p. 217.

Landes-Untersuchung im Sommer 1883 dieselben zusammen mit den in der Sammlung ausserdem vorhandenen Versteinerungen des Jura durchbestimmte. Ich bin daher im Stande, zu den bereits bekannten Daten über den Jura des nördlichen Elsass einige Nachträge zu liefern.

Mit Ausnahme einiger Seiten über den Jura in der Daubrée'schen Départements-Beschreibung[1], welche übrigens zum Theil von Engelhardt herrühren, sind nur die Beiträge zur Kenntniss der Jura-Formation im Unter-Elsass[2] von R. Lepsius, die Steinmann'sche Notiz «Zur Kenntniss des Vesullians im südwestlichen Deutschland» und der obengenannte Aufsatz von Mieg[3] zu erwähnen.

Rhät.

Ueberall wo die untersten Schichten des Lias zu Tage treten, lassen sich an ihrer Basis die rhätischen Sandsteine beobachten. Daubrée[4], Lepsius[5], Benecke[6] haben ihren petrographischen Charakter sehr eingehend geschildert und führen einige Fossilien aus denselben an. Die charakteristische *Avicula contorta* Portl. ist keineswegs häufig.

Oefter genannt ist das Vorkommen des Rhät am Galgenbuckel zwischen Oberbronn und Zinsweiler. Im Jahre 1879 wurde von den Herren G. Steinmann und L. van Werveke im Auftrage der Commission für die geologische Landes-Untersuchung in einem frischen Strasseneinschnitt folgendes Profil aufgenommen:

	Meter.
Rother Thon, aufgeschlossen etwa	5,00
Blauer fetter Thon.	0,25
Schwarze schiefrige Thone mit einzelnen dünnen Sandsteinlagen.	2,10

1. Description géologique et minéralogique du Bas-Rhin. Strasbourg, 1852. p. 140.
2. Leipzig, bei Engelmann, 1875.
3. Neues Jahrbuch, 1880, II. 251.
4. Description géologique du Bas-Rhin, p. 140.
5. Beiträge zur Kenntniss der Juraformation, p. 16.
6. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abh. zur geol. Spec.-Karte v. Elsass-Lothr. I. p. 654.

	Meter.
Sandstein, plattig	0,15
Schwarze, schiefrige Thone	1,40
Sanstein, plattig	0,55
Violette Mergel	0,30
Bunte Mergel mit Steinmergelknollen, nach unten vorzugsweise grün	2,00
Sandsteinbank	0,40
Gelbe und violette sandige Mergel	0,60
Sandsteinbank	0,28
Bunte Mergel, nach oben mit Steinmergelknollen	1,40
Mergliger Sandstein	0,03
Blaue sandige Mergel	0,40
Bonebed	0,03—0,04
Steinmergel	0,32
Bunte Mergel	0,90
Sandige Mergel mit Bonebedzwischenlagen	0,20
Bonebed, auskeilend	0,06
Kalkiger Sandstein	0,05
Steinmergel mit Bonebedfetzen	0,35
Graublaue Mergel	0,50
Kalkiger Sandstein	0,12
Zusammen	17,39

Das im Bulletin de la Soc. géol. de France von mir angegebene Profil derselben Stelle, welches wohl nur scheinbar in Folge anderer Ausscheidungen oder Zusammenfassungen einzelner Schichten abweicht, rührt von einer etwas später vorgenommenen Untersuchung desselben Strasseneinschnittes durch die Herren Kilian und Deecke her[1].

Die unteren Bänke des Lias liessen sich im Strasseneinschnitt nicht mehr beobachten; sie treten erst etwas weiter nach NW. auf, wo die oberen Bänke des Arcuaten-Kalkes durch eine Verwerfung in gleiche Höhe wie der Rhät zu liegen kommen.

Die Entwicklung der rhätischen Schichten am Galgenbuckel

1. Bull. Soc. géol. 3. Ser. Bd. XIV. p. 49.

lässt auf Ablagerung in relativ ruhigen Gewässern schliessen, während an anderen Localitäten, so bei Eberbach, wie die gröberen Sandsteine und die Conglomerate beweisen, der Absatz in sehr bewegten Gewässern stattgefunden haben muss. 200 Meter östlich des Strasseneinschnittes am Galgenbuckel, am Waldrande, sind bereits an Stelle der abwechselnden Thone, Sandsteine und Steinmergel einförmige Sandsteine mit schlecht erhaltenen Zweischalern getreten. Bei Ingweiler kommen diese Zweischaler in Kalkknollen vor.

Unterer Lias.

Der untere Lias beginnt, wie in Schwaben, in Lothringen und im Rhône-Becken, mit den blauen Arcuaten-Kalken. Wie anderswo, lassen sich auch hier die drei Zonen des *Psiloceras planorbis*, des *Aegoceras angulatum* und des *Arietites Bucklandi* unterscheiden.

Die untere Zone ist nur an wenigen Stellen paläontologisch nachgewiesen, so bei Reichshofen, wo die unteren Kalkbänke durch das Vorkommen von *Psiloceras planorbis* Sow. und *P. torus* d'Orb. charakterisirt sind. Die zugleich vorkommenden Gryphäen tragen noch einen embryonalen Charakter.

In der Zone des *Aeg. angulatum* wechsellagern sehr fossilreiche Kalke mit Oelschiefer-Bänken, wie sie in Schwaben in höherem Niveau vorkommen, und mit Thonen, in denen Deecke eine reiche Foraminiferen-Fauna nachwies[1]. Die Sandsteine, welche Lepsius als diesem Horizonte angehörig, z. B. bei Eberbach, erwähnt, sind rhätisch. Auch dort werden die Schichten mit *Aeg. angulatum* durch Kalke, welche sehr fossilreich sind, gebildet. Hier und an der Mattenkuppe bei Gumbrechtshofen fand ich besonders *Cidaris psilonoti* Qu., *Pentacrinus tuberculatus* Mill., *P. angulati* Qu., *Rhynchonella gryphitica* Qu., *Pleurotomaria rotellaeformis* Dunk. Die Ammoniten sind seltener; ich erwähne *Aegoceras* [*Schlotheimia*] *angulatum* Schloth., id. var. *hircina* Qu., *Psiloceras laqueus* Qu. Die oberste Bank der Zone enthält bei Reichshofen *Arietites*

1. Diese Mittheilungen S. 19.

liasicus d'Orb. (*Amm. brevidorsalis alsaticus* Quenst. Amm. Schwabens I. p. 59).

In den schwarzen Oelschiefern liegen die Fossilien verdrückt mit weisser Schale (*Pseudomonotis papyracea* Murch., *Inoceramus Weissmanni* Opp., *Schlotheimia angulata* Schloth.; letztere Art kommt bei Zutzendorf mit *Taeniophycus liasicus* Schimp. vor).

Die obere Zone der Arcuaten-Kalke wird durch die ächten Arieten charakterisirt (*Arietites Bucklandi* Sow., *A. bisulcatus* Brug., *A. Brooki* Sow., etc.), doch scheint das Vorkommen derselben auf einzelne Bänke beschränkt zu sein. Häufiger sind *Nautilus striatus* Sow., *Lima gigantea* Desh., *L. Herrmanni* Knorr, *L. pectinoides* Sow., mehrere *Pecten*-Arten, *Mytilus Neumayri* Tietze, verschiedene Myarier, von *Gryphaea arcuata* nicht zu sprechen. *Avicula Sinemuriensis* d'Orb. scheint, wenigstens an der Mattenkuppe, eine besondere, weichere Bank zu kennzeichnen. Die obersten Lagen enthalten *Belemnites* [*Pachyteuthys*] *acutus* Mill. in Menge.

Interessant für die Gliederung des unteren Theils des unteren Lias ist folgendes Profil, welches Herr Dr. Weigand während des Baues der Eisenbahnstrecke Steinburg—Buchsweiler im Einschnitt dicht beim Buchsweiler Bahnhof aufnahm und in welchem in Folge einer Verwerfung der obere Lias (Zone des *Lyt. jurense*) und die Arcuaten-Kalke sich berühren:

Unterer Dogger und oberer Lias.

	Meter.
Helle massige Thone mit *Belemnites rhenanus, Dentalium sp., Turbo subduplicatus, Cerithium armatum, Astarte Voltzii, Trigonia pulchella, Pecten undenarius*	12,00
Nasse Thone, reich an Belemniten.	1,20
Geschichtete dunkle Thone mit Ammoniten, Belemniten, *Inoceramus, Ostrea*	12,00

Verwerfung.

Unterer Lias.

Wechselnde Kalk- und Lehmbänke mit *Gryphaea arcuata*	10,00
Sandiger Kalk mit *Arietites miserabilis* und Brachiopoden	0,20

	Meter.
Blaue Thone mit *Gryphaea arcuata, Pholadomya, Lima antiquata, Avicula inaequivalvis, Belemnites acutus*	2,00
Wechselnde Kalk- und Lehmbänke mit *Gryphaea arcuata*, zum Theil mit *Pentacrinus, Avicula, Lima gigantea*	16,00
Fleckenmergel mit Fucoiden und plattgedrückten Ammoniten	3,70
Sandige Kalkbank mit Fischresten	0,20
Hellgraue Kalke und Lehme mit *Rhynchonella, Lima gigantea* (grosses Exemplar), Muschelbreccien	4,00
Bank mit Riesenangulaten, aufgewachsenen Austern	0,20
Sehr zersetzter Kalk mit *Aegoceras, Cidaris, Pentacrinus, Terebratula, Lima*, etc.	3,00
Keuper.	
Rothe Thone, versteinerungsleer	7,00
Bunte Mergel mit einer 0,10 Meter mächtigen Sandsteinbank mit Fischzähnen 3 Meter unter den rothen Thonen	7,00
Bunte Mergel mit Steinmergelbänken.	

Der obere Theil des unteren Lias ist ausserordentlich fossilarm. Er beginnt am Galgenbuckel mit schwarzen Kalkknollen mit *Pentacrinus tuberculatus*. Darüber folgen 8 bis 10 Meter blätterige, fettig anzufühlende Mergel mit Kalk- oder Eisensteinseptarien. Auf der Strasse zwischen Eberbach und Morsbronn bei Wörth, wo die besagten Thone gut aufgeschlossen sind, fand ich nach häufigerem Besuche nur einige Belemnitenfragmente und eine eigenthümlich gestaltete *Gryphaea*. Aus diesem Niveau stammen wohl auch die schönen Exemplare von *Hippopodium ponderosum* Sow. aus den Geschieben des Diluviums von Mülhausen (Unter-Elsass), welche in einigen Sammlungen zu sehen sind. Diese Muschel wurde niemals anstehend im Elsass gefunden; nach dem Erhaltungszustande und nach dem Vorkommen in der Umgegend von Nancy darf man schliessen, dass sie aus den «β-Thonen» stammt. Daubrée

(loc. cit. p. 143) erwähnt, dass beim Baue des Rhein-Marnekanals bei Wilwisheim Thone aufgeschlossen wurden, welche dieselben Fossilien enthielten wie die schwäbischen Turneri-Thone. In der städtischen Sammlung in Strassburg befindet sich von dieser Localität ein verkiestes Exemplar von *Aegoceras biferum* Qu. Es gelang mir sonst nicht, Spuren dieses Horizontes im nördlichen Elsass aufzufinden.

Den Schluss des unteren Lias bildet eine graue Kalkbank, welche zahlreiche Exemplare von *Gryphaea obliqua* Goldf. führt. Bei Zinsweiler, wo die Strasse nach Ingweiler in die unteren Schichten des mittleren Lias einschneidet und wo diese Bank noch aufgeschlossen ist, fand ich vor mehreren Jahren einen schlecht erhaltenen *Arietites* [*Echioceras*] *raricostatus* Ziet.

Wenn wir annehmen, dass die fossilarmen Thone der Zone des *Amaltheus oxynotus* angehören, so haben wir Andeutungen für das Vorkommen sämmtlicher Zonen des unteren Lias.

Mittlerer Lias.

Der mittlere Lias beginnt mit 3 bis 4 Meter mächtigen grauen, ziemlich fossilreichen Mergeln, welche Lepsius unter der von Schwaben übernommenen Bezeichnung Numismalis-Mergel beschreibt und von Bossendorf bei Hochfelden erwähnt.

Ich traf diese Mergel bei Zinsweiler, bei Eberbach und in einem Bachrisse im Walde hinter dem Reichshofener Werk. Es war mir nicht möglich, die beiden Oppel'schen Zonen des *Amm. Jamesoni* und des *Amm. ibex* zu unterscheiden, wie denn überhaupt der Lias im Elsass viel ärmlicher entwickelt ist wie in Schwaben. Vor Allem gehören die Ammoniten zu den Seltenheiten und wiegen die Brachiopoden bei Weitem vor. Es fanden sich u. A. folgende Fossilien:

Hastites clavatus Schloth.
Ægoceras Taylori Sow.
— cf. *armatum* Sow.
Trochus imbricatus Qu.
Plicatula spinosa Sow.
Spiriferina Walcotti Sow.
— *rostrata* Schl.
Spiriferina verrucosa Buch.
Rhynchonella rimosa Buch.
— *furcillata* Theod.
— *calcicosta* Qu.
— *rostellata* Qu.
Zeilleria numismalis Lam.

Die Basaltiformen-Bank, welche LEPSIUS bei Eberbach entdeckte und die ich ebenfalls bei Zinsweiler auffand, trennt die Numismalis-Mergel von den Davoei-Kalken. Die grauen compacten Kalke der Zone des *Dactylioceras Davoei* haben bei Eberbach, Reichshofen, Zinsweiler folgende Fauna geliefert:

Belemnites elongatus MILL. (kommt zu Hunderten in einer besonderen Bank vor).
— *umbilicatus* BLAINV.
— *ventroplanus* VOLTZ.
Lytoceras fimbriatum SOW.
Aegoceras capricornu SCHLOTH.
Dactylioceras Davoei SOW.
Liparoceras striatum REIN.
Hinnites tumidus ZIET.
Lima gigantea DESH.
Cotyloderma lineati QU.

Die Zone des *Amaltheus margaritatus* lässt sich in zwei Abtheilungen zerlegen, deren Beziehungen zu einander noch nicht genügend festgestellt sind; es sind dies die bei Eberbach, Reichshofen-Werk, Zinsweiler, Offweiler, Kirrweiler stark entwickelten fossilarmen Mergel mit Thoneisensteinknollen (marnes à ovoïdes ferrugineux) und die glimmerreichen blaugrauen Blättermergel (marnes feuilletées). In den «marnes à ovoïdes» fanden sich ausser *Amaltheus margaritatus* MONTF. und den von LEPSIUS citirten Belemniten nur *Pecten aequivalvis* SOW., *Pleuromya arenacea* SEEB., *Leda Galathea* D'ORB. in Thoneisenstein verwandelt. Die «marnes feuilletées» enthalten in den nördlichsten Vorkommen, so bei Wörth, keine Septarien. Am Contact des Basaltes von Reichshofen sind sie stark gefrittet und haben eine schwarze Färbung angenommen; aber gerade dort habe ich zahlreiche, schwer bestimmbare kleine Fossilien gefunden, u. a. *Am. margaritatus* MONTF., *Pecten calvus* GOLDF., *Arca sp.*, *Leda acuminata* GOLDF., etc. Bei Minversheim enthalten nach MIEG diese Schichten Septarien und Eisensteinknollen, sowie Steinkerne von *Astarte* und *Leda*. Derselbe Autor erwähnt daraus Reste von *Pseudodiadema minimum* (BACHM.) COTT.

In der Umgegend von Buchsweiler führen die obersten Mergel der Zone des *Am. margaritatus* dunkelgraue Kalkknollen mit Schalenexemplaren von *Avicula sinemuriensis* D'ORB., *Rhynchonella scalpellum* QU. und Stielgliedern von *Mespilocrinus amalthei* QU.

An der Basis der Zone des Amaltheus spinatus liegen meist fossilarme Mergel, doch fanden sich in denselben bei der

Bohrung eines Brunnens für das an der Strasse von Gumbrechtshofen nach Uhrweiler gelegene Forsthaus: *Pinna folium* Young u. Bd., *Pecten calvus* Goldf., *Gryphaea amalthei* Qu. Die grauen Costaten-Kalke haben beim nahe gelegenen Silzbrunnen, ferner bei Merzweiler, Eberbach, Reichshofen-Werk, Kirrweiler, etc. eine reiche Fauna geliefert; ich bestimmte daraus folgende Formen:

Mespilocrinus amalthei Qu.
Rhynchonella delmensis Haas.
— *Rosenbuschi* Haas.
— *acuta* Sow.
Terebratula punctata Sow.
Zeilleria cornuta Sow.
— *subnumismalis* Dav.
— *indentata* Sow.
Spiriferina rostrata Schloth.
Arca Münsteri Goldf.
Nucula inflexa Qu.
— *Palmae* Sow.
Leda complanata Goldf.
— *subovalis* Goldf.
Pseudomonotis Sinemuriensis d'Orb.
Avicula cygnipes Phill.
Inoceramus substriatus Mnst.
Pecten aequivalvis Sow.
— *priscus* Schloth.
— *Philenor* d'Orb. (= *glaber* Opp.)
— *liasinus* Nyst. [*Entolium*].
Hinnites tumidus Ziet.
Lima [*Radula*] *Herrmanni* Ziet.
— [*Plagiostoma*] *punctata* Sow.
Plicatula spinosa Sow.
Ostrea sp.
Gryphaea cymbium Lam.
Astarte amalthei Qu.
Cardinia sp.
Unicardium globosum Moore
Protocardia truncata Sow.
Cypricardia cucculata d Orb.
Venus pumila Mnst.
Homomya ventricosa. Ag.
Pholadomya ambigua Sow.
— *Idea* d'Orb.
Arcomya oblonga Ag.
Pleuromya unioides Roem.
— *aequistriata* Ag.
— cf. *opisthoxesta* Tietze sp.
Pleurotomaria sp. sehr grosses Exemplar.
Amaltheus spinatus Brug.
— var. a. Koechl.-Schlb.[1]
— var. b. Koechl.-Schlb.
var. c. Koechl.-Schlb.
— *margaritatus* Montf. (die meisten von Quenst. unterschiedenen Varietäten, u. a. *Am. margaritatus gigas* = *Engelhardti* d'Orb.).
Belemnites paxillosus Schloth.
— *elongatus* Mill.
— *breviformis* Voltz.
— *acuarius* Schloth.

Die oberste Bank der Zone ist reich an Saurierresten, besonders bei Merzweiler; *Amaltheus margaritatus gigas* kommt noch in diesem Niveau vor. Bei Uhrweiler fand ich unmittelbar unter den Schiefern des oberen Lias *Cymbites centriglobus* Opp. und eine Schicht mit Gastropoden-Brut. Ein Kalkstück aus der Engelhardt'schen Sammlung, welches jedenfalls diesen oberen Lagen entstammt, enthält bereits drei Harpoceraten, welche sonst

1. V. Bull. Soc. géol. 2e Sér. Vol. XII. p. 118. tab. II, III.

erst im oberen Lias auftreten: *Harp. discoides* ZIET., *H.* cf. *exaratum* YOUNG. u. BD., *H.* (?) *elegans* SOW.

Oberer Lias.

LEPSIUS beschreibt die Posidonienschiefer eingehend von der Silzklamm und von Merzweiler, ich selbst traf diese Schichten ausserdem noch bei Eberbach und beim Reichshofener Basalt, wo sie als oberste der vorhandenen Juraablagerungen den mittleren Lias überlagern. Die Auffindung eines neuen Vorkommens der Posidonienschiefer bei Minversheim (Station Mommenheim) gab Herrn M. MIEG aus Mülhausen Veranlassung zu der eingangs erwähnten Arbeit. Die ganze Bildung soll 0,40 bis 0,80 Meter Mächtigkeit besitzen und beim ersten Anblick dem unteren Theil der Kalke mit *Amm. spinatus* eingelagert zu sein scheinen[1] («. . . . se rencontre vers la base des calcaires à Amm. spinatus, et semble à première vue être intercalée dans ces calcaires.»).

Sie zerfällt nach MIEG in folgende Bänke:

a. Zu oberst gelbliche oder graue kalkige Sandsteine mit plattgedrückten Fossilien: *Avicula* (*Monotis*) *substriata* ZIET., *Inoceramus dubius* SOW. (häufig), *Amm. lythensis* YOUNG.

b. Weinrothe, weissgefleckte schieferige bituminöse Sandsteine, nach oben blätterig, nach unten in Platten von 1 bis 6 Centimeter Dicke abgesondert. Diese Platten haben zahlreiche Fischreste geliefert: *Leptolepis* sp. in ganzen Exemplaren, Köpfe von *Belonostomus* (?), eines Ganoiden, etc.

c. Compacte, weinrothe, bläulich gefleckte Kalke, in Bänken abgesondert oder ellipsoidische Knollen in den Mergeln bildend. Die Fischreste werden seltener, dagegen werden aus den Knollen *Amm. fimbriatus* SOW., *A. Normannianus* D'ORB. und Gastropoden-Brut erwähnt.

Die unteren Schichten des MIEG'schen Profils entsprechen wohl den oberen Bänken der Zone des *Am. spinatus,* welche ich vom Silzbrunnen beschrieben habe.

---

1. Diese Angabe lässt sich mit Beobachtungen an anderen Punkten unseres Gebietes nicht in Einklang bringen.

Beim Eisenbahnbau wurde bei Merzweiler in den Posidonienschiefern ein grosser Fisch gefunden, der wahrscheinlich als *Tetragonolepis cinctus* Qu. zu bestimmen ist.

Die Zone des *Lytoceras jurense* ist im ganzen nördlichen Elsass sehr einförmig als fossilreiche Mergel mit Kalkknollen entwickelt. Die classische Localität der Silzklamm bei Uhrweiler hat die zahlreichen Ammoniten geliefert, welche jetzt eine Zierde der geologischen Landessammlung bilden. Mein Bruder sammelte früher viel in diesen Schichten bei Schillersdorf und an der Strasse zwischen Buchsweiler und Niedersulzbach. Lepsius erwähnt die Zone von Kirrweiler und von Schalkendorf.

Die Fossilien kommen entweder zerstreut in den Mergeln oder in den Kalkknollen eingebacken vor. Ich gebe nachstehend ein ziemlich vollständiges Verzeichniss der Vorkommnisse dieser Zone:

Belemnites [*Pachyteuthis*] *brevis* Bl.
— [*Megateuthis*] *tripartitus* Schloth.
— — *pyramidalis* Mnst.
— — *incurvatus* Ziet.
— — *longissimus* Mill.
— [*Dactylioteuthis*] *digitalis* Faure-Biguet, 1810 = *irregularis* Schloth., 1813.
— [*Cylindroteuthis*] *unisulcatus* Bl.
— — *subdepressus* Voltz.
— — *longisulcatus* Voltz.
— — *acuarius* Schloth.
Nautilus jurensis Qu.
Lytoceras jurense Ziet.
— *Germaini*, d'Orb.
— *Trautscholdi* Opp.
— *linulatum* Qu.
— n. sp.
Hammatoceras insigne Schübl.
Hammatoceras n. sp.
Hildoceras Saemanni Opp.
Lillia erbaensis Hau.
Harpoceras discoides Ziet.
— *subplanatum* Opp.
— *compactile* Simps.
— *Eseri* Opp.
— *fallaciosum* Bayle.
— *radians* Rein.
— *striatulum* Sow.
— *quadratum* Qu.
— *comptum* Rein.
— *pseudoradiosum* Brco.
Cerithium cf. *Chantrei* Dum.
Ostrea subauricularis d'Orb.
Lima [*Radula*] *Galathea* d'Orb.
Pecten textorius Qu.
Inoceramus cinctus Gold.
Leda rostralis (Lam.) d'Orb.
Nucula jurensis Qu.
Trigonia cf. *literata* Phil.
Unicardium Stygis Dum.
Protocardium substriatulum d'Orb.
Opis sp.
Ceromya caudata Dum.
Pholadomya reticulata Ag.
Serpula gordialis Schloth.

Serpula convoluta Goldf.
— *circinalis* Mnst.
Pentacrinus jurensis Qu.
— *subteroides* Qu.

Unterer Dogger.

An der Basis der Zone des *Harp. opalinum* treten die bekannten Thone mit *Thecocyathus mactra* und kleinen Gastropoden auf, welche sich in merkwürdiger Gleichförmigkeit am Vogesenrande von Villersexel und Belfort bis in die Umgegend von Niederbronn verfolgen lassen. In der Silzklamm und in der Umgegend von Buchsweiler haben sie folgende Fossilien geliefert:

Belemnites [*Megateuthis*] *conoideus* Opp.
Harpoceras mactra Dum.
— *striatulum* Sow.
— *costula* Rein.
— cf. *aalense* Ziet.
— *subradiosum* Brco.
Eunema capitanea Mnst.
* — *subangulata* Mnst.
* *Trochus subduplicatus* d'Orb.
* — *Palinurus* d'Orb.
* *Alaria subpunctata* Mnst.
* *Cerithium armatum* Goldf.
Dentalium elongatum Mnst.
Arca liasina Röm.
* *Leda rostralis* (Lam.) d'Orb.
— *Diana* d'Orb.
Nucula Hammeri Defr.
— *Hausmanni* Röm.
Pecten pumilus Lam.
Posidonomya opalina Qu.
* *Trigonia pulchella* Ag.
* *Astarte Voltzii* Hoen.
Goniomya Engelhardti Ag.
Discina Quenstedti Haas.
* *Thecocyathus mactra* Goldf.

Die mit * bezeichneten Arten sind die häufigeren.

Die Schichten der *Trigonia navis* hat Lepsius von der classischen Localität der Gundershofener Klamm eingehend beschrieben; ich beschränke mich daher darauf, eine etwas vollständigere Liste der vorkommenden Arten zu geben:

Pentacrinus scalaris Goldf.
Serpula sp. sp.
Discina Qenstedti Haas.
Rhynchonella jurensis Qu.
Ostrea [*Alectryonia*] sp.
— cf. *Erina* d'Orb.
— *calceola* Qu.
Gryphaea sp., Gruppe der *Gryph. cymbium.*
Anomia Kurri Opp.
Lima duplicata Sow.
Pecten [*Entolium*] *disciformis* Schüb.
Pecten [*Camptonectes*] cf. *platessiformis* White.
— [*Amussium*] *pumilus* Lam.
— *textorius torulosi* Qu.
— (*? = virguliferus* Phill.)
Pseudomonotis elegans Mnst. sp.
Posidonomya Suessi Opp.
Gervillia Hartmanni Goldf.
— *subtortuosa* Opp.
Inoceramus rostratus Goldf.
— *dubius* Sow.
Modolia gregaria Goldf.

Pinna opalina Qu.
Arca liasina Roem.
— *Lycetti* Opp.
Nucula Hammeri Defr.
Trigonia navis Lam.
— *pulchella* Ag.
— *tuberculata* Ag.
— n. sp.
— *similis* Ag.
Astarte opalina Qu.
Opis sp.
Lucina plana Ziet.
Lucinopsis trigonalis Qu.
Tancredia Engelhardti Opp.
— *donaciformis* Lyc.
Protocardia subtruncata d'Orb.
Pronoë trigonellaris (Schloth.) Ag.
Cytherea cornea Voltz.
Quenstedtia guidia (Schloth.) Morr. u. Lyc.
Pholadomya Voltzi Ag.
— *reticulata* Ag.
— *compta* Ag.
Goniomya Knorri Ag.
Homomya cf. *obtusa* Ag.
Gresslya abducta Phill., sp.
— *pinguis* Ag.
Pleuromya angusta Ag.
— *unioides* Ag.
Corbula obscura Sow.
Discohelix minutus Mnst.
Cerithium armatum Goldf.
Turritella opalina Qu.
Pleurotomaria opalina Qu.
Chemnitzia sp.
Belemnites digitalis Faure-Biguet.
Belemnites brevis Bl.
— *conulus* Roem.
— *subdepressus* Voltz.
— *rostriformis* Theod.
— *subaduncatus* Voltz.
— *rhenanus* Opp.
— *Quenstedti* Opp.
— *conoideus* Opp.
— n. sp.
Hastites subclavatus (Voltz.) Ch. May.
Belemnopsis [*Cylindroteuthis*] n. sp.
Lytoceras torulosum Schübl.
— *dilucidum* Opp.
Hammatoceras subinsigne Opp.
— *Alleoni* Dum.
Dumortiera Levesquei d'Orb.
— *subundulata* Brco.
— *Munieri* Haug.
— n. sp.
Harpoceras costula Rein.
— *costulatum* Ziet.
— n. sp. aff. *costula*.
— *aalense* Ziet.
— *fluitans* Dum.
— *pseudoradiosum* Brco.
— *mactra* Dum. mit *Aptychus*.
— *opalinum* Rein. mit *Aptychus*.
— *subcomptum* Brco.
— n. sp.
— [*Ludwigia*] *Murchisonae var. Haugi* Douv.
Nautilus lineatus Schloth.
Krebsscheeren.
Fischzähne.
Ichthyosaurus-Zähne.

Ausser der Gundershofener Klamm sind noch folgende Localitäten der Schichten der *Trigonia navis* nennenswerth: Mietesheim, zwischen Uhrweiler und Engweiler, zwischen Uhrweiler und der Silzklamm, Bastberg nach Griesbach, Bastberg nach Hattmatt, Minversheim.

Was die Zone des *Harp. Murchisonae* anbelangt, so muss ich ebenfalls auf die Lepsius'sche Arbeit verweisen, wo ein sehr detaillirtes Profil dieser Ablagerungen in der Gundershofener

Klamm gegeben wird. Ausserdem werden die Murchisonae-Sandsteine noch von Mietesheim, von wo sie sich bis Engweiler und bis Uttenhofen verfolgen lassen, und von Schalkendorf angegeben. In der Nähe von Buchsweiler sind sie mehrfach aufgeschlossen. Weiter südlich werden sie von MIEG bei Alt-Eckendorf und Ettendorf erwähnt; im Profil von Minversheim fasst er sie als Mittelregion der Zone der *Trigonia navis* auf.

Mittlerer Dogger.

Die Zone des *Hammatoceras Sowerbyi* wurde im Elsass zuerst von LEPSIUS ausgeschieden. Er stützte sich dabei auf ein Vorkommen bei Schalkendorf, wo er in einem grauen, mergeligen Kalke, welcher häufig eisenoolithisch wird, *Hammatoceras Sowerbyi* MILL., *Lima incisa* WAAG., *Pecten pumilus* LAM., *Leda* cf. *Deslongchampsi* OPP., *Rhynchonella* cf. *frontalis* DESL. auffand.

Bei Gundershofen fand ich, ein wenig nördlich von der Klamm über den Murchisonae-Sandsteinen, graue Kalke, welche mit einer unbestimmbaren *Ostrea* erfüllt sind und *Pecten* n. sp. und *Trigonia signata* AG. enthalten. Ich rechne dieselben zu der Zone des *H. Sowerbyi*. Die besten Aufschlüsse fand ich im vorigen Jahre im Walde zwischen Mietesheim und Gumbrechtshofen in zwei tief ins Diluvium einschneidenden Klammen. Dort sind es vorzugsweise graue oder blaue glimmerreiche Mergel mit Einlagerungen von Kalkknollen, Thoneisensteingeoden und Bänken von Lumachellen einer *Ostrea*, welche ich von der *Ostrea acuminata* SOW. nicht zu unterscheiden vermag. Auch fand ich in der westlichen Klamm eine Bank mit *Cancellophycus scoparius* (THIOLL.) SAP., welche bei Ettendorf ziemlich hoch in der Zone auftritt. In den Mergeln finden sich zahlreiche *Belemnites ellipticus* MILL., *B. Moeschi* MAY., *Gryphaea calceola* QU. Die Kalkblöcke haben *Montlivaultia* sp., *Inoceramus amygdaloides* GOLDF., *Harpoceras* [*Ludwigia*] *cornu* BUCKM., *L.* aff. *deltafalcatum* QU., *L.* aff. *corrugatum* SOW. geliefert. Letztere Art fand ich auch bei Heiligenstein.

Bei Minversheim liegen über den Sandsteinen mit *Harp. Murchisonae* sandige Mergel mit Thoneisensteingeoden. Es fanden

sich darin *Harpoceras cornu* Buckm., *Rhynchonella Crossi* Walk., *Montlivaultia* sp. Mieg fasst diese Schichten, welche zweifelsohne der Zone des *Hamm. Sowerbyi* angehören, in seinem Profil als die obere Region der Zone der *Trig. navis* auf.

Die Zone des *Stephanoceras Sauzei* ist im nördlichen Elsass durch blaue Kalke gebildet, welche die grösste Uebereinstimmung mit den gleichalterigen Schichten Schwabens und Lothringens zeigen, aber bei uns durch die locale Häufigkeit der *Lingula Beani* Phill. ausgezeichnet sind. Der ziemlich vollständigen Fossilliste, welche Lepsius aus diesen Schichten giebt, kann ich folgende Arten hinzufügen:

Stephanoceras Sauzei d'Orb.
— cf. *evolvescens* Waag.
Pholadomya fidicula Ag.
Goniomya proboscidea Ag.
Pleuromya Alduini Ag.
— *tenuistriata* Ag.
Pinna Buchii Koch u. Dunk.
Mytilus Sowerbyanus d'Orb.
Perna isognomonoides (Stahl.) Opp.
Terebratula globulus Waag.
— *intermedia* Sow.
Rhynchonella Crossi Walk.
Thecosmilia gregaria M'Coy.
Isastraea bernardina d'Orb.

Die blauen Kalke sind im nördlichen Elsass sehr verbreitet; sie stehen z. B. zwischen Griesbach und Gundershofen, bei Mietesheim, Walck, Schalkendorf, Imbsheim, Ettendorf, Morschweiler an.

In beiden letzteren Localitäten hatte ich Gelegenheit, den Uebergang zu der zunächst jüngeren Zone zu beobachten, welche dort die obersten Bänke der Brüche bildet.

Die Zone des *Stephanoceras Humphriesi* besteht aus einem mürben gelbbraunen Kalkstein, der zuweilen oolithisch wird und leicht zu gelbem Letten zerfällt; die Kalkbänke treten wechsellagernd mit Thonen auf, welche die von Deecke monographisch bearbeitete Foraminiferenfauna enthalten[1]. Ich traf die besagte Zone an zahlreichen Localitäten des nördlichen Elsass: bei Griesbach (Canton Niederbronn), Mietesheim (in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen), Bitschhofen, Engweiler, Kindweiler, Obermodern, Buchsweiler, Kirweiler—Buesweiler, Schalkendorf, Pfaffenhofen (Eisenbahneinschnitt), Ettendorf, Grassendorf, Morschweiler, Neuburg, Minversheim und weiter südlich bei Heiligenstein.

1. W. Deecke. Die Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unter-Elsass. Abh. z. geol. Spec.-Karte v. Els.-Lothr. IV. 1. Strassburg 1884.

Ich bestimmte folgende Formen dieser Zone von verschiedenen Localitäten:

Rhabdocidaris horrida Mer.
Galeolaria socialis Goldf. sp.
Serpula sp. sp.
Rhynchonella Crossi Walk.
— *tenuispina* Waag.
Terebratula perovalis Sow.
— *ventricosa* Ziet.
Ostrea sandalina Goldf.
— *explanata* Goldf.
— [*Alectryonia*] *flabelloides* Lam.
Placunopsis Gingensis Qu.
Lima [*Ctenostreon*] *pectiniformis* Schl.
— [*Plagiostoma*] *semicircularis* Mnst.
— [*Radula*] *duplicata* Sow.
— [*Limatula*] *gibbosa* Sow.
Pecten Dewalquei Opp.
— [*Camptonectes*] *Saturnus* d'Orb.
— [*Entolium*] *disciformis* Schübl.
Perna isognomonoides (Stahl) Opp.
Gervillia consobrina d'Orb.
— *subtortuosa* Opp.
Avicula [*Oxytoma*] *Münsteri* Goldf.
Modiola cuneata Sow.
Modiola gigantea Qu.
Trigonia signata Ag.
— *costata* Park.
Pholadomya reticulata Sow.
— *fidicula* Ag.
Gresslya latior Ag.
— *pinguis* Ag.
Homomya gibbosa (Sow.) Ag.
Thracia alta Ag.
— *glabra* Ag.
Pleuromya Alduini Ag.
— *tenuistria* Ag.
Belemnites Gingensis Opp.
— *brevis* Blainv.
— *giganteus* Schloth.
— *ovalis* Mill.
Belemnopsis canaliculatus Schloth.
Sonninia superstes Haug.
Harpoceras cycloides d'Orb.
— *alsaticum* Haug.
— n. sp.
Stephanoceras Humphriesi Sow.

Oberer Dogger.

Ueber der Zone des *Steph. Humphriesi* begegnen wir einem wenig mächtigen System von Mergelkalken, welches zum ersten Male von Steinmann[1] erwähnt wurde: es sind die Schichten mit *Stephanoceras Blagdeni* und *Ostrea acuminata*, welche das Liegende des Hauptooliths bilden. Steinmann vereinigt sie mit der unteren Hälfte des letzteren unter dem Namen «Unteres Vesullian».

Auf dem NW.-Abhange des Bastberges bei Buchsweiler und bei Minversheim sind die besagten Mergelkalke durch die Häufigkeit der Brachiopoden ausgezeichnet: *Terebratula ventricosa* Ziet., *T. intermedia* Sow., *Zeilleria subbucculenta* Chap. u. Dew. sp., *Rhynchonella obsoleta* Sow. In denselben Schichten fand Stein-

1. Zur Kenntniss des Vesullians im südwestlichen Deutschland. Neues Jahrbuch. 1880. II. 253.

mann am Bastberge *Stephanoceras Blagdeni* Sow., bei Minversheim *Parkinsonia Parkinsoni* Sow. und *Cosmoceras Garanti* d'Orb. Von letzterer Localität citirt Mieg ferner *Amm. coronatus* Schloth. (=*Stephan. Blagdeni* Sow.) und *A. neuffensis* Opp. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass wir es hier mit Ablagerungen aus der Zone des *Cosmoceras Garanti* und der *Park. Parkinsoni* zu thun haben, welche die einen (Oppel, Ch. Mayer, de Grossouvre) zum Bajocien rechnen, während andere (Neumayr, Steinmann) sie dem Bathonien zutheilen.

Von Lamellibranchiaten, welche an den beiden obengenannten Localitäten aufgefunden wurden, nenne ich: *Lima gibbosa* Sow., *Avicula costata* Sow., *Pinna* cf. *cuneata* Phil., *Modiola cuneata* Sow., *Cucullaea* cf. *Goldfussi* Roem., *Homomya gibbosa* Sow., *Ostrea acuminata* Sow. Letztere Art tritt zu unterst vereinzelt mit den genannten Fossilien auf, wird aber nach und nach derart vorherrschend, dass sie wirkliche Lumachellen bildet, welche sich immer mehr mit Oolithkörnern vermischen und so allmählich in die unteren Schichten des Hauptrogensteins übergehen.

Dieselben Mergelkalke mit *Ostrea acuminata*, welche ich soeben von Minversheim erwähnte, waren früher im Eisenbahneinschnitt bei Pfaffenhofen schön aufgeschlossen; der Uebergang nach unten in die Kalke mit *Steph. Humphriesi* war deutlich sichtbar. Bei Buchsweiler fand ich bei Gelegenheit des Eisenbahnbaues auf einem Steinhaufen, welcher aus denselben Mergelkalken bestand, ein sehr grosses wohlerhaltenes Exemplar von *Stephanoceras Blagdeni*.

Die Zone des *Cosm. Garanti* scheint also im nördlichen Elsass sehr verbreitet zu sein, und es ist merkwürdig, dass dieselbe vor Erscheinen der Steinmann'schen Notiz nirgends Erwähnung fand.

Steinmann theilt den Hauptoolith oder Hauptrogenstein in zwei Theile, einen unteren fossilarmen, wo sich vorzugsweise die Lumachellen mit *Ostrea acuminata* finden, und einen oberen mit reichhaltiger Fauna, das Niveau des *Clypeus Ploti* Klein. Den unteren Theil rechnet er zu seinem unteren Vesullian, während der obere Theil sein oberes Vesullian ausmacht.

Auf die zahlreichen noch genauer zu untersuchenden Fossilien des Hauptooliths soll hier nicht eingegangen werden.

Was die Verbreitung dieser Abtheilung anlangt, so nimmt der Hauptoolith einen wesentlichen Antheil an dem Aufbau des südöstlich von Buchsweiler und südlich von Pfaffenhofen gelegenen Plateau. Weiter südlich erstreckt er sich längs des Vogesenrandes bis nach Sentheim, ohne dass sein petrographischer Character nennenswerthe Aenderungen zeigt.

Die Zone der *Oppelia aspidoides* (Cornbrash aut., Varians-Schichten MOESCH) ist die jüngste der Jurabildungen, welche im nördlichen Elsass auftreten. Jüngere Ablagerungen müssten durch Denudation zerstört worden sein; sind ja die obersten Schichten des Doggers auch nur in einer sehr geringen Anzahl von Localitäten vorhanden! Die bekannteste ist Buchsweiler, wo die «Varians-Schichten» im Süden und im Norden des Bastberg auftreten; MIEG erwähnt sie von Minversheim, LEPSIUS von Mietesheim; ich selbst fand sie bei Ringeldorf, unweit Pfaffenhofen.

In der Umgegend von Buchsweiler werden sich meiner Ansicht nach etwa folgende Unterabtheilungen unterscheiden lassen:

1. Untere Bank mit *Rhynchonella varians*, unmittelbar über dem Hauptoolith, mit Parkinsoniern und Belemniten.
2. Schichten der *Ter. globata*. Braungelbe Oolithe mit zahlreichen biplicaten Terebrateln (*Ter. globata* SOW., *T. Ferryi* DESL., *T. Lutzii* HAAS, *T. Fleischeri* OPP., etc.); die Rhynchonellen und Zeillerien sind verhältnissmässig selten, dagegen können *Ostrea Knorri* ZIET. und *Hyboclypus gibberulus* AG. in zahlreichen Exemplaren aufgelesen werden. Dieses Niveau ist besonders fossilreich bei Imbsheim entwickelt.
3. Schichten der *Zeilleria ornithocephala*. Grünlich-grauer, sehr compacter Kalk mit Eisenoolithen, enthält zahlreiche wohlerhaltene Seeigel, Brachiopoden, Zweischaler und Ammoniten: *Oppelia aspidoides* SOW., *Parkinsonia württembergica* OPP., *P. ferruginea* OPP., *Perisphinctes procerus* SEEB., *P. Orion* OPP., *P. Mooeri* OPP., etc.
4. Schichten des *Stephan. bullatum*. Magere, blaugraue

Thone mit zahlreichen, gewöhnlich verdrückten Fossilien, vor allem Myarier, *Rhynchonella varians*, *Montlivaultia decipiens* Goldf. sp. Es ist dies die zweite Varians-Bank; von hier kommen auch die meisten Belemniten aus dem Cornbrash von Buchsweiler, welche in den Sammlungen vorhanden sind, u. a. *Hastites canaliculatus* (Schloth.) May. und *H. württembergicus* (Opp.) May.

Diese Unterabtheilung und die vorhergehende haben noch vor einigen Jahren zahlreiche Fossilien auf der Halde des Buchsweiler Braunkohlenwerkes geliefert. Es ist kein Grund vorhanden, die Schichten mit *Steph. bullatum* der Zone des *Steph. macrocephalum* zuzutheilen, denn *Steph. bullatum* findet sich schon in der oberen Zone des Bathonien in zahlreichen Localitäten des Pariser Beckens.

Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E.

Von

Dr. **B. FÖRSTER** in Mülhausen i. E.

Von den bei Mülhausen unternommenen Bohrungen sind als die bedeutendsten die von TACHARD in Niedermorschweiler und von DOLLFUS in Dornach ausgeführten bekannt[1]. Bei den ersteren wurde eine Tiefe von 142,47 Meter, bei der zweiten eine solche von 240 Meter erreicht. Handstücke davon befinden sich aus fast allen Tiefen in dem Museum der Société industrielle zu Mülhausen. Es wurden im wesentlichen in beiden Bohrlöchern dieselben Schichten durchstossen: Sande, sandige Thone und Mergel, und schliesslich dunkle blaue Mergel (marnes bleues) erreicht, welche Gyps und Steinsalz führen. Fossilien sind bisher daraus noch nicht bekannt geworden.

Durch die Güte des naturwissenschaftlichen Comité's der Société industrielle, dem ich auch an diesem Orte meinen verbindlichsten Dank ausspreche, erhielt ich 4 Duplicate von Handstücken aus dem TACHARD'schen Bohrloch, in welchen ich einige Foraminiferen, Fischzähnchen und -schuppenstückchen und eine Charafrucht fand, so dass es sehr zu bedauern ist, dass die Société industrielle von den einmal katalogisierten Gegenständen nichts mehr zur Untersuchung abgiebt. Ueber das Resultat der von mir mit den Proben angestellten Untersuchung gebe ich folgende vorläufige Mittheilung.

1. Vergl.: DELBOS J. Notice sur les forages exécutés à Niedermorschwiller, dans la propriété de M. TACHARD. — Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. 1871 p. 61—78.

CH. ZÜNDEL et M. MIEG. Notice sur quelques sondages aux environs de Mulhouse et en Alsace. — Ibid. 1877 p. 631—641.

Die erste Probe, aus der Tiefe von 48—49 Meter stammend, ist ein grauer sandiger Mergel mit wenig Glimmerblättchen. Der Schlemmrückstand besteht hauptsächlich aus eckigen Quarzstückchen (selten sind auch ringsum ausgebildete Krystalle mit Säule und Pyramide vorhanden), wenig Glimmerblättchen und Kalkstückchen. Ein grosser Theil der Sandpartikelchen ist mit einer Rinde von kohlensaurem Kalk umgeben. Bemerkenswerth erscheint mir ferner das Vorkommen von kleinen Kohlenstückchen, die meist aus glänzendschwarzen runden Fasern zusammengesetzt sind. Beim Erhitzen auf Platinblech verbrennen sie mit lebhaftem Glühen und hinterlassen einen festen, die Faserung noch genau zeigenden Aschenrückstand. Es fanden sich ferner darin ziemlich selten *Globigerina bulloides* und rundliche, 0,06 Millimeter im Durchmesser haltende, punktierte Körnchen und dann noch ein Exemplar einer Charafrucht. Dieselbe ist oval, 0,25 Millimeter lang, 0,22 Millimeter breit und zeigt 10 Spiralumgänge. Sie würde mit der von Andreae p. 162 seiner Abhandlung über das Elsässer Tertiär neben *Chara petrolei* angegebenen nicht benannten Art zu vergleichen sein. Ausserdem haben sich darin noch einzelne sehr kleine undeutliche Foraminiferen gefunden.

Die zweite Probe kommt aus der Tiefe von 51—52 Meter und besteht aus sehr sandigem Mergel. Der Schlemmrückstand ist gleichartig mit dem vorigen, nur sind hier noch ganz selten kleine Schwefelkiesknöllchen vorhanden. Er enthält sehr selten *Globigerina bulloides*, Fischzähnchen und -schuppen, ferner die kleinen rundlichen punktierten Körnchen und in Schwefelkies zwei undeutliche Exemplare von schneckenförmig aufgewundenen Foraminiferen. Von den Fischzähnchen gleicht das eine durchaus einem Lamnazahn, ist aber nur 0,25 Millimeter lang und an der Basis 0,16 Millimeter breit. Ausserdem liegen daraus noch zwei spitzkegelförmige Zähnchen von 1,5 Millimeter Länge vor. Ferner sind selten kleine, ebenso wie die Zähnchen und Schuppen bernsteinartig durchsichtige Fädchen.

Die dritte Probe, aus der Tiefe von 75—77 Meter, ist Sand, zusammengesetzt aus Quarzstückchen und wenig Glimmerblättchen, cementiert durch sehr wenig Thon und kohlensauren Kalk.

Aus unbekannter Tiefe erhielt ich schliesslich noch eine Probe fast reinen Thons. Derselbe enthält nur Spuren eines Schlemmrückstandes, in welchem ich von Fossilien nichts entdecken konnte.

Hieran möchte ich folgende Bemerkungen anschliessen. Nach dem Hangenden geht diese Mergelablagerung ebenso wie bei Dornach in gelben ziemlich glimmerreichen Sand über, welchen DELBOS und KÖCHLIN zu ihrem terrain tertiaire marin rechneten. Ich habe folgende Pflanzenreste darin gefunden:

1. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER ist in grosser Menge vorhanden — es war jedenfalls der Hauptbaum der damaligen Wälder. Dann finden sich eine Menge von schmalen Formen, scheinbar Uebergänge zu

2. *Cinnamomum lanceolatum* HEER, welches auch ziemlich zahlreich vorkommt. *C. polymorphum* habe ich nicht gefunden.

3. *Dryandroides hakeaefolia* UNG. ziemlich selten.

4. *Salix angusta* A. BR. Sehr zahlreich. Tritt in schmalen und breiten Formen auf. Die Blattabdrücke sind nicht gelbbraun wie die von anderen Pflanzen, sondern meist schwarzbraun gefärbt. Characteristisch ist bei ihnen das häufige Abbiegen der Spitze von der Richtung der Hauptaxe.

In den Mergeln sind

5. verkalkte Röhrchen von Pflanzenstengeln (vielleicht von *Chara*) nicht selten.

Diese Flora hat der Dornacher Sand mit der Sand- und Mergelablagerung bei Habsheim gemein, wo ich ausserdem noch *Eucalyptus oceanica* UNG. und *Daphnogene Ungeri* HEER gefunden habe. Petrographisch stimmen die Dornacher Sandsteine und Mergel völlig mit denen bei Habsheim überein. M. MIEG vereinigt nun in den von BLEICHER 1885 herausgegebenen «Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace»[1] diese beiden Ablagerungen mit einander, welcher Auffassung ich nicht ganz beipflichten kann, da ich wohl *Globigerina bulloides* und eine ? *Pulvinulina* und *Nodosaria*, aber nichts von Fischresten in den Dornacher Mergeln gefunden habe;

1. Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar 1885, 1.

die Fischschuppen sind aber gerade hier für die Stellung der Ablagerung entscheidend. Dann hat man bei Dornach schon in einer Tiefe von 36 Meter die blauen Mergel mit Gyps gefunden, während dieselben bei Niedermorschweiler erst in einer Tiefe von 138,85 Meter angetroffen worden sind, d. h. der Dornacher Sand liegt höchstens 36 Meter über den blauen Mergeln, während die von mir untersuchten Schichten, die den Mergeln des Habsheimer Sandes sehr nahe stehen, sich 86 Meter darüber befinden. Es ist also wahrscheinlich, dass die Dornacher Sande eine tiefere Lage einnehmen. Aus dem Fallen der Schichten lässt sich bei der Entfernung von über 3 Kilometer bei einer Mergelablagerung nicht viel schliessen; dasselbe beträgt bei Dornach 20° NW. Die unteren bis mittleren oligocänen Ablagerungen gehen auch hier, wie es Andreae für die Umgegend von Altkirch nachgewiesen hat, ohne scharfe Grenze in einander über. Den Dornacher Blättersand vereinige ich mit den Sandsteinen mit *Cinnamomum*, welche bei Altkirch die Mergel der «Marnerie Gilardoni» unterteufen. (S. Profil p. 165 bei Andreae.)

Ausser den schon bekannten Lagerstätten desselben stehen Blättersand und Mergel ferner noch auf halbem Wege von Didenheim nach Hochstatt in alten verlassenen Sandgruben an.

Die Blättersande, in welche die Ablagerung von Niedermorschweiler übergeht, liegen, wie schon gesagt wurde, in einem höheren Niveau. Sie zeigen eine durchgehende Uebereinstimmung mit den Habsheimer Sanden, besonders mit der Ablagerung derselben bei Rixheim. Hier zeigt sich in einer alten Sandgrube am Ende dieses Dorfes am östlichen Abhange des Berges folgendes Profil:

0,40	Meter	Ackerboden,
0,80	—	Mergel mit festeren Sandstücken und mürber Sand,
0,12	—	sandiger Thon,
0,12	—	Sand,
0,50	—	geschichteter Blättermergel mit Sandschmitzen,
0,40	—	feste Sandbank,
0,80	—	Mergel (Thonmergel),
—	—	dünne schwarze Pflanzenschicht,
—	—	feste Sandbank.

Die ganze Ablagerung hat nordwestliches Fallen. Der Sandstein enthält zahlreiche Pflanzenabdrücke, besonders von *Cinnamomum*. Der Schlemmrückstand des geschichteten Blättermergels und des Thonmergels besteht hauptsächlich aus einer grossen Menge gelber Sandkörnchen, Kalkstückchen und Glimmerblättchen; er enthält eine Menge sehr schön erhaltener verkalkter Stengelröhrchen (wahrscheinlich von *Chara*). Es finden sich darin auch die schwarzen feinfaserigen Kohlenstückchen, eine ziemlich grosse Menge von bernsteinartig durchsichtigen, schwach wellig gestreiften Fischschuppen- und Knochenstückchen, spitze Kegelzähnchen und etwas längere Fädchen, dann ziemlich häufig *Globigerina bulloides*, die kleinen punktierten Kügelchen und ganz selten andere sehr kleine Foraminiferen.

Daraus ergiebt sich unzweifelhaft, dass die Niedermorschweiler Mergel wenigstens bis zu einer Tiefe von 52 Meter zu den Habsheimer Sanden gerechnet werden müssen. Letztere werden zu den Melettaschichten, also zum Septarienthon gezogen. Da ich aus tieferen Schichten nur eine Sandprobe erhalten konnte, bleibt es fraglich, wie weit diese Parallelisirung noch statthaben darf. Die tieferen Mergel werden jedenfalls mit denen bei Dornach und bei Altkirch zu vergleichen sein. Letztere stellt ANDREAE mit denen von Dammerkirch, die zum Meeressand gehören, zusammen, also zum tiefsten Mitteloligocän. Darunter liegen in der Umgebung von Altkirch petrolsandführende, zum Theil sterile Mergel. Diese fehlen bei Niedermorschweiler. (Vielleicht erinnert daran die bei 123,54 Meter Tiefe 0,17 Meter dicke, harte, feste und sehr dunkle, bituminöse, stark thonige Kalkbank. Darauf folgen schwarze, sandige, mit Bitumen imprägnierte Thone.) Unter diesem oberen Theile des Unteroligocäns liegt nun der «argile bleue avec gypse». Er bildet demnach das unterste Unteroligocän. So komme ich zu demselben Resultat wie KILIAN, der die «marnes bleues» mit dem Pariser Gyps zusammenstellt.

Dass diese grosse Mergelablagerung nach oben allmählich bis in den Septarienthon übergeht, beweist einerseits die Angabe von ANDREAE, dass über den grauen Mergeln bei Altkirch schwarze schiefrige Letten liegen, die sich als zu den mitteloligocänen

Fischschiefern gehörig erwiesen haben, wie anderseits folgende eigene Beobachtung.

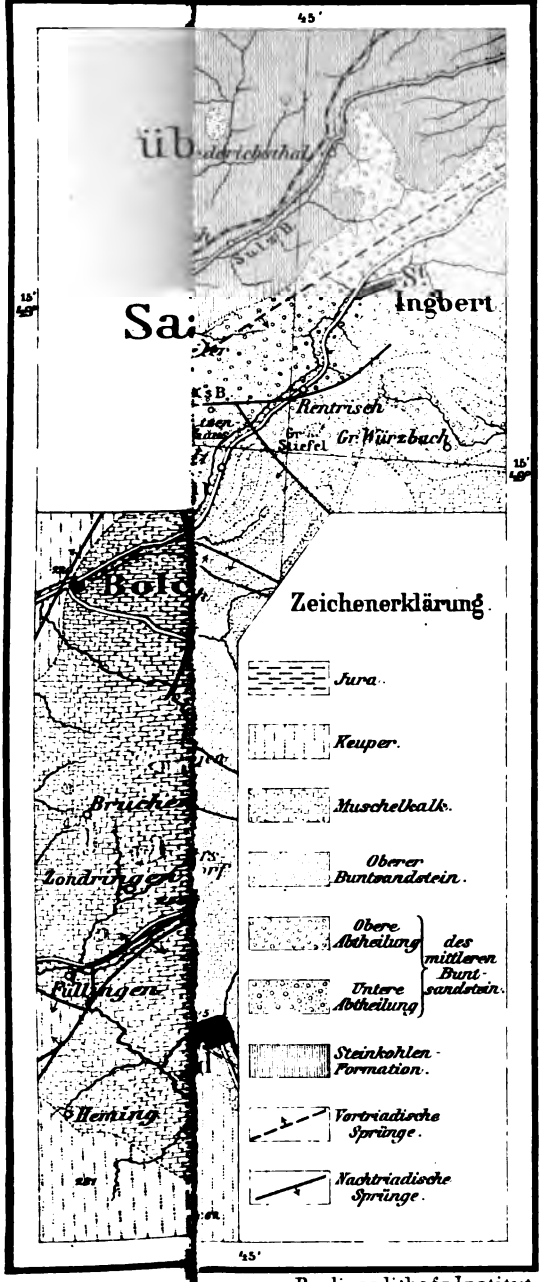
Halbwegs zwischen Schlierbach und Landser, ungefähr an der Stelle, von welcher Delbos und Köchlin Fischschiefer angeben, die sich aber jetzt der Beobachtung entziehen, enthält der Mergel eine zahlreiche Foraminiferenfauna mit den characteristischen Formen des Rupelthons, von der ich bis jetzt folgende Arten bestimmt habe:

1. *Haplophragmium Humboldti* Rss.
2. *Plecanium carinatum* d'Orb.
3. *Gaudryina chilostoma* Rss.
4. *Lagena vulgaris* P. et J.
5. *Nodosaria Ludwigi* Rss.
6. *Pullenia bulloides* d'Orb.
7. *Rotalia Girardana* Rss.
8. — *var. mammillata* Andr.
9. *Pseudotruncatulina Dutemplei* d'Orb. (Andr.)
10. *Pulvinulina pygmaea* v. Hantk
11. — *St. Odiliae* Andreae
12. *Globigerina bulloides* d'Orb.
13. *Bolivina Beyrichi* Rss.
14. *Cornuspira*
15. *Quinqueloculina.*

Ungefähr 1 Kilometer davon entfernt steht bei Schlierbach der Habsheimer Sand an; darüberliegender Löss verdeckt den Zusammenhang. Neben den Foraminiferen sind Fischschuppenstückchen wie bei Rixheim vorhanden.

Wir haben also:

Unteres Unteroligocän in den blauen Mergeln mit Gyps und Salz bei Niedermorschweiler und Dornach, oberes Unteroligocän bis einschliesslich unteres Mitteloligocän in den Mergeln und Sandsteinen bei Dornach und höchst wahrscheinlich in den tieferen Schichten bei Niedermorschweiler, oberes Mitteloligocän in den obersten Mergeln dortselbst, im Habsheimer Sand und in den Mergeln von Landser.



Berliner lithogr. Institut.

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band I. Heft II.

STRASSBURG i/E.
Buchdruckerei R. Schultz & Comp.
1887.

Science Library
QE
269
.A46
v.1
no.2

Mittheilungen

aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.

(Mit Tafel II.)

I. Geologische Arbeiten während des Jahres 1886.

a) Kartenaufnahmen.

Professor E. W. Benecke brachte die Blätter Lembach und Weissenburg (West), letzteres mit Ausnahme des Tertiärs und Diluviums, nahezu zum Abschluss und revidirte in Gemeinschaft mit Dr. L. van Werveke die Blätter Bolchen und Lubeln.

Professor H. Bücking setzte die Aufnahme auf Blatt Zabern fort und dehnte dieselbe auf die Blätter Pfalzburg, Dagsburg und Wasselnheim aus.

Professor E. Cohen revidirte zusammen mit Dr. van Werveke seine früheren Aufnahmen des Gebietes zwischen Weiler, Saales und la Hingrie.

Dr. A. Andreae führte die Kartirung des Tertiärs und des Pleistocäns auf Blatt Weissenburg (West) weiter und nahm dieselben Formationen auf Blatt Sulz u. Wald in Angriff.

Dr. G. Meyer brachte die Aufnahmen auf Blatt Forbach zum Abschluss und begann und vollendete Blatt Falkenberg.

Dr. E. Schumacher kartirte Blatt Bitsch.

Dr. L. van Werveke nahm die Blätter Rappoltsweiler, Markirch und Schlettstadt in Angriff und setzte die Aufnahme auf den Blättern Weiler und Dambach fort. Ausserdem betheiligte er sich an den von den Herren Professoren Benecke und Cohen ausgeführten Revisionen.

Der Stand der Kartenaufnahmen im Herbst 1886 ist durch die Uebersichtskarte auf Tafel II gegeben. Die Specialkarte im Maasstab 1 : 25000 umfasst 143 Blätter; davon sind 20 Blätter vollständig aufgenommen, während 16 in Bearbeitung stehen.

b) **Arbeiten, welche auf besonderes Ersuchen ausgeführt wurden.**

1. Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit besonderer Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. (Durch diese Untersuchung wurden die Blätter Rappoltsweiler, Markirch und Schlettstadt in den Bereich der Specialaufnahme gezogen.)
2. Untersuchung der Untergrundsverhältnisse für den Bau von Dämmen zu Wasserreservoirs am Rothried und Lauchenweier.
3. Gutachten über ein Project zu einer Wasserleitung für die Stadt Forbach.

Die Erledigung dieser Arbeiten sowie die Erstattung der bezüglichen Berichte fielen Dr. L. VAN WERVEKE zu.

II. Arbeitsplan für die geologischen Aufnahmen des Jahres 1887.

Professor E. W. BENECKE wird die Blätter Lembach und Weissenburg (West), letzteres mit Ausnahme des dem Gebirge vorgelagerten Tertiärs und Pleistocäns, zum Abschluss bringen und zusammen mit Dr. L. VAN WERVEKE die Blätter Ludweiler, St. Avold, Saarbrücken, Forbach und Saargemünd revidiren.

Professor H. BÜCKING wird die Aufnahme auf den Blättern Zabern, Pfalzburg, Dagsburg und Wasselnheim weiterführen und die Revision der Blätter Bliesbrücken, Wolmünster, Ropweiler, Rohrbach und Bitsch vornehmen.

Dr. A. ANDREAE wird die Kartirung des Blattes Sulz u. W. fortsetzen.

Dr. E. SCHUMACHER wird die Bearbeitung des Pleistocäns auf den Blättern Weissenburg (Ost) und Zabern beginnen.

Dr. VAN WERVEKE wird die Aufnahme der Blätter Weiler und Dambach weiter fördern, sich an den von Herrn Professor BENECKE auszuführenden Revisionen betheiligen und ausserdem Blatt Wörth revidiren.

III. Personal-Nachrichten.

Der Hülfsgeologe Dr. G. MEYER ist bei der Landesanstalt ausgeschieden.

IV. Stand der Publicationen.

a) **Gleichzeitig mit diesem Berichte werden ausgegeben:**

1. Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Aufgenommen von E. W. BENECKE, G. MEYER, E. SCHUMACHER, G. STEINMANN, BR. WEIGAND, L. VAN WERVEKE. Zusammengestellt von L. VAN WERVEKE.

   Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. SCHUMACHER, G. STEINMANN und L. VAN WERVEKE. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz.
2. Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder.
3. Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. Aufgenommen von Dr. L. VAN WERVEKE. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz.
4. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen, Maasstab 1 : 25000. Blätter Monneren und Gelmingen mit Erläuterungen.
5. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen. Bd. I, Heft 2.

6. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

Ergänzungsheft zu Band I. Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem «Verzeichniss der mineralogischen und geologischen Literatur über die Reichslande Elsass-Lothringen, zusammengestellt von E. W. BENECKE und H. ROSENBUSCH, Strassburg 1875» und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886[1]. Von Dr. E. SCHUMACHER.

Band IV, Heft 3. Dr. A. ANDREAE. Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photographischen Tafel und 5 Zinkographien.

Die für das Jahr 1886 vorgesehene Herausgabe der Blätter Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf und Ludweiler wurde durch die von der Direction der Königl. preuss. geol. Landesanstalt in Berlin gewünschte Eintragung des preuss. Antheils der Kartenblätter, für welchen ausführliche Revisionen nöthig waren, verzögert und kann erst im Herbst dieses Jahres erfolgen.

b) **In Druck befinden sich folgende Arbeiten:**

1. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen, Blätter Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf.
2. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. III. 2. Dr. A. OSANN. Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen.

V. Vermehrung der Bibliothek.

	Bände.	Topographische Karten.	Geologische Karten.
Stand im Anfang des Jahres 1886.	1744	1374	811
Zugang im Laufe des Jahres.	124	212	39
Jetziger Bestand.	1868	1586	850

1. Ein Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur über Elsass-Lothringen wird von 1887 ab jährlich in diesen Mittheilungen veröffentlicht. Von den wichtigeren Arbeiten werden kurze Auszüge gegeben.

Der Zugang im Laufe des Jahres besteht aus:

	Bände.	Topographische Karten.	Geologische Karten.
Ueberweisungen von Seiten des K. Ministeriums für Elsass-Lothringen, Abth. f. Gewerbe, Landwirthschaft und öffentl. Arbeiten	2	212	—
Ankauf	19	—	—
Zusendungen in Austausch	103	—	39
Zusammen	124	212	39

Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten.[1]

a) *Austausch mit Gesellschaften und Instituten.*

Alabama. Geological Survey.

On the Warrier Coal Field by Henry Mc. Calley. Montgommery. 1886.

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Jahrbuch für das Jahr 1884.

Jahrbuch für das Jahr 1885.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maasstab 1 : 25000. 23. Lieferung, 4 Blätter mit Erläuterungen: Ermschwerd, Grossalmerode, Witzenhausen, Allendorf. — 30. Lieferung, 6 Blätter mit Erläuterungen: Meeder, Neustadt, Sonneberg, Eisfeld, Spechtsbrunn, Steinheid. — 31. Lieferung, 5 Blätter mit Erläuterungen: Limburg, Kettenbach, Eisenbach, Idstein, Feldberg; ausserdem Blatt Eisenbach als Lagerstättenkarte.

Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin. 1 : 100000. 2 Blätter.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. VI, 3 mit Atlas; Bd. VII, 2; Bd. VIII, 1.

Bern. Geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 24. Lieferung. 1. Theil. Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brünigstrasse und Linie Lungern-Grafenort. Von Fr. J. Kaufmann. Mit Atlas von 30 Tafeln.

Besançon. Société d'émulation du Doubs.

Buda-Pest. Königl. ungarische geologische Anstalt.

Földtani Közlöny. 1886. Füzet 1—12.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche. Bd. VII, 5; Bd. VIII, 1—4.

---

1. Die Commission bescheinigt hierdurch den Empfang der Zusendungen.

Theorie und Beschreibung des Tarbaky und Soltz'schen continuirlich wirkenden Wassergasofens. Vorgetragen von Wilhelm von Soltz gelegentlich des montanistischen, hüttenmännischen und geologischen Congresses zu Buda-Pest im Jahre 1885.

Kleinere Details über die nasse Aufbereitung. Vorgetragen von Elias Szüts u. s. w.

Ueber Drahtseilbahnen. Vorgetragen von Theobald Obach u. s. w.

Die Eisenindustrie Ungarns zur Zeit der Landesausstellung 1885. Vorgetragen von Anton von Kerpely u. s. w.

Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Vorgetragen von J. Noth u. s. w.

Der Goldbergbau Siebenbürgens. Vorgetragen von J. Palffy u. s. w.

Geschichte der Geologie von Schemnitz. Vorgetragen von Dr. J. Szabo u. s. w.

Erster Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der Königl. geolog. Anstalt. 1886.

Geologische Karte im Maasstab 1 : 75000. Zone 24, Col. XXVIII. Parosin und Vulkan-Pass; Zone 24, Col. XXIX, Petroseny.

Geologische Karte im Maasstab 1 : 144000. D. 6. Umgebungen von Ungar. Altenburg. — M. 7. Umgebungen von Szilagy-Somlyo und Tasnad. — K. 14. Umgebungen von Versecz mit Erläuterungen.

Christiania. Geologiske Undersögelse.

Karte 1 : 100000. 15 C. Fet. — 20 A. Nannestad.

Colmar. Société des sciences naturelles.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft.

Schriften. Neue Folge VI. 3.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und mittelrheinischer geologischer Verein.

Notizblatt. IV. Folge. 6.

— Grossherzoglich Hessische geologische Landesanstalt.

Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen, 1 : 25000. 1. Lieferung, Blätter Messel und Rossdorf mit Erläuterungen.

Halle. Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch Deutsche Akademie der Naturforscher.

Nova acta. XLV. 2. F. E. Geinitz. Die skandinavischen Plagioklasgesteine und Phonolithe aus dem mecklenburgischen Diluvium. Halle 1882. — XLVIII. 3. H. Engelhardt. Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen, mit 21 Tafeln. Halle 1885.

Helsingfors. Finlands geologiska Undersökning.

Karlsruhe. Grossherzoglich badisches Handelsministerium.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. 26. Jahrgang. 1885.

Leipzig. Königl. sächsische geologische Landesanstalt.

Geologische Specialkarte im Maasstab 1 : 25000. 6 Blätter mit Erläuterungen: Lommatzsch-Stauchitz, Pockau-Lengenfeld, Lichtenberg-Mulda, Brand, Treuen-Herlasgrün, Sayda.

— Naturforschende Gesellschaft.

Liège. Société géologique de Belgique.

Annales. 1884—85. XII.

Lille. Société géologique du Nord.

Annales. 1884—85. XII.

Lisboa. Direction des travaux géodésiques et géologiques. Section géologique.

Étude sur les bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du système silurique du Portugal par J. F. N. Delgado. Lisbonne 1886.

Recueil d'études paléontol. sur la faune crétacique du Portugal. I. Espèces nouvelles ou peu connues par Paul Choffat. Lisbonne 1886.

Luxembourg. Institut royal grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles.

Madrid. Comision del Mapa geologica de Espana.

Boletin. XIII. 1.

Memorias. Descripcion fisica y geologica de la provincia de Zamora por D. Gabriel Puig y Laraz. Madrid 1883.

— Descripcion fisica y geologica de la provincia de Alava por D. Ramon Adam de Garza. Madrid 1885.

Metz. Verein für Erdkunde.

Jahresbericht für 1885.

Montbéliard. Société d'émulation de Montbéliard.

Moskau. Société impériale des naturalistes.

Bulletin. 1885, 1—4; 1886, 1—3.

Mülhausen. Société industrielle.

Bulletin 1886. Tome LVI. Janvier-Décembre.

München. Königl. bayerisches Oberbergamt.

Münster i. W. Centralcommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland.

Bericht für das Jahr April 1884 bis März 1885.

Mittheilungen Nr. 1.

Paris. Société géologique de France.

Bulletins 1885. XIII. 8. — 1886. XIV. 1—7.

St. Petersburg. Comité géologique.

Bulletins 1885. IV. 8—10. — 1886. V. 1—11.

Mémoires II. 3. Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie par A. Pavlow (avec 10 planches). 1886.

Bibliothèque géologique de la Russie, rédigée par S. Nikitin. I. 1885.
Geologische Erforschung des Verbreitungsgebietes der Phosphorite am Dnjester von M. Melnikow.
Turkestan v. J. W. Mouchketow. 1886.
Carte géologique générale de la Russie d'Europe f. 56. Yaroslawl.

Roma. Reale comitato geologico d'Italia.
Bolletino. 1886. XVII.

Stockholm. Geologiska Foereningen.
Förhandlingar. 1886. VIII. 1—7.

— Sveriges geologiska Undersökning.

Stuttgart. Königl. württembergisches statistisch-topographisches Bureau.

Tarnowitz. Bergschule.
Die Königl. Friedrichshütte bei Tarnowitz in Ober-Schlesien. — Festschrift etc. bearbeitet von Max Dobers mit Zusätzen von Ernst Althaus.

Washington. United States geological Survey.
Fourth annual Report. 1882—83.
Fifth annual Report. 1883—84.
Bulletin. II. 7—14; III. 15—23; IV. 27—29.
Monographs. IX. Robert P. Whitfield. Brachiopoda and Lamellibranchiata of the raritan clays and greensand marls of New-Jersey. 1885.
Mineral resources of the United States. Williams. 1883—84.

— Treasury Departement.
Annual Report of the comptroller of the Currency to the first session of the forty-ninth Congress of the United States. 1885.

— Office of the Chief of Engineers, United States army.
Report upon the third international geographical congress and exhibition at Venise, Italy 1881. Prepared and submitted by G. M. Wheeler 1885.

Wien. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen. I. 1—4.

— K. K. geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen. 1886. 1—18.
Jahrbuch. 1886. 1—3.
Abhandlungen. XII. 1—3.

b) *Austausch mit Privaten.*

E. W. Benecke. Strassburg i. E.
58., 59., 60. u. 61. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 4 Bände. Breslau. 1881—84.
Mittheilungen aus dem Vogesenclub, Nr. 19.
Naumann u. Cotta. Geognostische Beschreibung des Königreichs Sachsen. 2 Bde. Dresden und Leipzig, 1845.

J. A. Le Bel. Pechelbronn.

J. A. Le Bel. Notice sur les gisements de pétrole à Pechelbronn. Colmar, 1885.

H. Eck. Stuttgart.

H. Eck. Geognostische Karte der Gegend von Ottenhöfen. Maasstab 1 : 50000. Lahr.

— Geognostische Karte der weiteren Umgebung der Renchbäder. 1 : 50000. Lahr, 1886.

— Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwaldes. Südliches Blatt. 1 : 200000. Lahr, 1885.

— Bemerkungen über das rheinisch-schwäbische Erdbeben vom 24. Januar 1880.

W. Deecke. Greifswald.

W. Deecke. Ueber Lariosaurus und einige andere Saurier der lombardischen Trias.

B. Förster, Mülhausen.

B. Förster. Mittheilungen über das oberelsässische Tertiär.

Von Gümbel, München.

Von Gümbel. Geologisch-mineralogische Untersuchung der Meeresgrundproben an der Nordsee.

— Ueber die Natur und Bildungsweise des Glaukonit.

E. Haug, Strassburg i. E.

E. Haug. Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace.

E. Jaunez, Saargemünd.

Expériences agricoles en Lorraine. Compte rendu des champs d'expériences. Année 1886—87.

A. Leppla, München.

A. Leppla. Die westphälische Moorniederung und das Diluvium.

M. Mieg, Mülhausen.

M. Mieg. Note complémentaire sur les couches à Posidonomya Bronni de Minversheim (Basse-Alsace).

C. Schmidt, Greifswald.

C. Schmidt, Geologische Karte der Windgällen-Kette und 1 Tafel Profile.

Strassburg, den 31. März 1887.

Im Auftrage der Commission
für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen.

Der Assistent.

Dr. Leopold van Werveke.

Die Basalte des Elsass.

Von **G. LINCK** in Strassburg i. E.

Durch die bedeutenden Ausbrüche vulkanischer Gesteine im Kaiserstuhl scheint die eruptive Thätigkeit, welche sich an die Einsenkung des Rheinthales anschloss, nahezu erschöpft worden zu sein, da längs der beiderseitigen Gebirgsränder nur wenige Ausbrüche stattgefunden haben.

Am Fusse der Vogesen treten Eruptivgesteine nur an zwei Punkten auf: bei Reichshofen im Unter-Elsass und bei Reichenweier im Ober-Elsass. Ersteres ist ein Feldspathbasalt, letzteres ein Limburgit.

Feldspathbasalt von Reichshofen.

Der Basalt von Reichshofen[1] wurde früher in einer Grube südöstlich dieses Ortes, nicht weit von Scheuerlenhof, abgebaut und ist, soweit die Gewinnung ohne besondere Vorrichtung für die Hebung des Wassers möglich war, zur Strassenbeschotterung ausgebrochen worden. Jetzt sind nur noch an einer beschränkten Stelle blasige Gesteine aus dem peripherischen Theil anstehend und einzelne lose Blöcke des dichten Basaltes zu sehen. Die Grube,

1. Der Basalt liegt auf der Gemarkung von Gundershofen und ist in den Departementalbeschreibungen als Basalt von Gundershofen angeführt, liegt aber näher an Reichshofen als an letzterem Ort.

deren Sohle mit Wasser bedeckt ist, liegt bei 245 Meter über Normal Null.

Die Mergel, in welchen der Basalt aufsetzt, entsprechen nach den Angaben des Herrn Dr. Haug den Blättermergeln des mittleren Lias (Schichten mit *Amaltheus margaritatus*) und gehören einem grösseren ungestörten durch zwei Längsspalten zwischen Keuper und unterem Lias eingesunkenen Juracomplexe an.

Nach den Angaben von Daubrée zeigt der Basalt deutliche prismatische Absonderung.

Der ziemlich dichte Basalt ist in frischem Zustande von schwarzgrauer Farbe und zeigt neben ziemlich sparsamen kleinen Plagioklasleisten reichliche grössere Einsprenglinge von Olivin und grössere knollenähnliche Anhäufungen desselben Minerals. Gegen das Salband des Gesteines finden sich hin und wieder blasige Varietäten. Bei der Zersetzung des Basaltes geht mit der allmählich fortschreitenden Bleichung der Gesteinsmasse die Umsetzung der Olivinkörner in grüne serpentinartige Substanzen Hand in Hand. Aus diesen entsteht bei weiterer Umwandlung Eisenocker, welcher sehr leicht aus dem Gestein herausfällt. Die dadurch entstandenen kavernösen Abänderungen sind von dem ursprünglich blasigen Basalt kaum zu unterscheiden.

U. d. M. erscheint die Grundmasse aus winzigen, meist aber noch wohl bestimmbaren Kryställchen von Feldspath, Olivin und Augit gebildet. In ihr liegen neben zahlreichen Magnetitkryställchen und einzelnen Mikrolithen von Apatit reichlich grössere Einsprenglinge von Plagioklas und insbesondere von Olivin und Augit. Selten sieht man ein eingeschlossenes Quarzkorn und an ganz dünnen Stellen des Schliffes spärliche Reste eines farblosen Glases.

Der Plagioklas bildet farblose wasserklare Leisten, welche fast ohne Ausnahme Zwillingsstreifung zeigen und gegen diese unter einem Winkel von 0 — ca. 36° auslöschen. Seltener sind grössere Krystalle mit Zonarstruktur und einer Auslöschungsschiefe von ca. 30°. Der Feldspath ist sehr arm an Einschlüssen; hin und wieder beherbergt er kleine Augite oder Erzpartikel.

Der farblose Olivin ist fast stets von feinen Rissen und Sprüngen aus mehr oder weniger tief in ein grünes faseriges

Aggregat verwandelt, welches zwischen gekreuzten Nicols nur äusserst matte Polarisationsfarben zeigt. Schnitte mit deutlicher krystallographischer Begrenzung sind selten. Kleine Magnetitkrystalle oder ein feiner opaker Staub (Magnetit?) sind seine spärlichen Einschlüsse.

Der Augit lässt in seinen meist wohl ausgebildeten Krystallen neben der prismatischen Spaltbarkeit häufig ziemlich deutlich auch eine pinakoidale erkennen. Querabsonderung parallel oP ist nicht selten. Einfache und polysynthetische Zwillingsbildung kann man häufig beobachten. Auch verschobene Zwillingslamellen wie sie van Werveke[1] vom Feldspath beschrieben und abgebildet hat, finden sich hin und wieder. An Einschlüssen ist der Augit reich; er führt Magnetit, entglastes Glas und selten kleine braune pleochroitische an Glimmer erinnernde Blättchen von rhombischem Umriss. Der Winkel, welchen zwei Seiten dieser Blättchen mit einander einschliessen, beträgt 118°. Ihre Farbe ist parallel der kurzen Diagonale dunkelbraunroth, senkrecht dazu lichtgrünlichgelb. Der Augit zeigt bei sehr schwachen Absorptionsunterschieden einen kaum wahrnehmbaren Pleochroismus. Die Farben wechseln zwischen hellgrünlichgelb und röthlich. Die Auslöschungsschiefe beträgt im Maximum ca. 44°.

Die Quarzkörner, welche wohl sämmtlich fremden Ursprungs sind, scheinen meist ringsum angeschmolzen und haben zahlreichen Augitkrystallen als Krystallisationscentrum gedient. Die wasserklare Quarzsubstanz ist von einer schmalen Zone opaker Körnchen umgeben, auf welcher die lichtgefärbten Augite anschiessen.

Auch die mikroskopische Untersuchung lässt den Olivin als denjenigen Gemengtheil erkennen, welcher bei der Zersetzung zuerst angegriffen wird; ihm folgt der Augit mit seinen grünen faserigen kaum pleochroitischen Zersetzungsprodukten. Die ersteren löschen unter einem Winkel von ungefähr 30° gegen die Faserung aus. Wenn längst Olivin und Augit in Eisenoxyd und Carbonate umgewandelt sind, beginnt erst der Feldspath sich zu trüben.

---

1. van Werveke, Eigenthümliche Zwillingsbildung am Feldspath und Diallag. N. J. 1883. VI, 97.

Die zersetzten Gesteine verändern sich bei der Behandlung mit kalter Salzsäure nur sehr wenig; erst beim Erwärmen tritt reichliche Kohlensäureentwickelung ein. Schliffe mit einer Lösung[1] von phosphorsaurem Ammon in verdünnter Essigsäure behandelt verändern sich nicht und es ist daher anzunehmen, dass sich Olivin und Augit zu Magnesiacarbonaten zersetzt haben, während in den älteren Gesteinen häufig Calcit das letzte Umwandlungsprodukt dieser Mineralien zu sein scheint.

Nach der Bauschanalyse des Gesteines wäre der Feldspath verhältnissmässig alkalireich und arm an Kalk, worauf auch aus der grossen Widerstandsfähigkeit desselben geschlossen werden kann.

Die Analyse ergab folgende procentige Zusammensetzung:

I.	Procente.
SiO_2	52,60
TiO_2	0,57
Al_2O_3	14,17
$(Fe_2O_3 +) FeO$	11,88
CaO	9,17
MgO	6,37
K_2O	1,06
Na_2O	2,90
H_2O	2,08
Summe	100,30

Die Contactwirkungen des Basaltes erstrecken sich auf eine Bleichung der nächstliegenden jurassischen Thone und Schiefer und ein Bröckeligwerden der letzteren.

Limburgit von Reichenweier.

Der Basalt von Reichenweier ist 400 Meter südsüdöstlich dieses Ortes durch einen seit kurzem verlassenen Steinbruch aufgeschlossen, tritt ausserdem aber auch südlich des letzteren noch

1. Linck, Geognost.-petrograph. Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Abh. z. geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothringen. 1884. III. 15.

auf kurze Strecke zu Tage. Die Aufschlüsse liegen zwischen 230 und 240 Meter Meereshöhe. Nach W., O. und N. scheint der Basalt kaum über das Gebiet des Steinbruchs hinauszureichen; gegen W. tritt man gleich in oberen Muschelkalk, gegen N. und O. in Schichten mit *Gryphaea arcuata*, welche auch in zwei kleinen, schwach verbogenen, dem Basalt aufliegenden Schollen am Westrande des Steinbruchs aufgeschlossen sind. Lias und Muschelkalk liegen in Folge einer Verwerfung in gleichem Niveau; letzterer stösst in etwa 200 Meter Entfernung an der Hauptspalte gegen Gneiss.

Die scheinbare Schichtung des Basaltes beruht auf Zersetzungsvorgängen, welche ihren höchsten Grad im nördlichen Theil des Steinbruchs mit einem vollständigen Zerfallen des Basaltes zu tuffartigem Gestein erreichen.

Kuglige Absonderung ist überall, besonders gut aber an der Südwand des Steinbruchs zu beobachten.

In dem sehr dunkeln, oft fast schwarzen Gestein bemerkt man bis zu 3 mm grosse Körner von grünlichem Olivin und Augit in grosser Anzahl. Die Olivinkörner schaaren sich oft zu knollenartigen Anhäufungen. Mandelräume finden sich in dem Basalt nicht, hingegen trifft man sehr vielfach Einschlüsse fremder Gesteine. Es sind dies bald Sandsteine oder Schiefer- und Quarzbruchstücke, bald sind es Stücke von Gneiss, wie er nur wenige hundert Schritte davon entfernt ansteht, oder Brocken von Kalkstein, welcher theils dicht, theils in hohem Maasse krystallinisch ist und im ersteren Falle wohl fast mit Sicherheit dem durchbrochenen Jurakalk entstammt. Die Einschlüsse schneiden oft recht scharf gegen die umgebende Gesteinsmasse ab, manchmal findet aber auch ein ganz allmählicher Uebergang statt und es lässt sich dann schon mit blossem Auge ein verglaster Zustand derselben wahrnehmen. Vielleicht blieb von kleineren solchen Stücken, welche durch das Magma völlig eingeschmolzen wurden, als Residuum ein tachylitähnliches Glas von grüner Farbe, welches man hin und wieder in kleinen Fetzen beobachten kann.

Bei der Zersetzung tritt unter reichlicher Ausscheidung von Eisenoxyd eine Bleichung des Gesteines ein, es zerklüftet und, indem die einzelnen Partieen nicht gleichmässig verwittern, ergiebt

sich eine bald mehr fette mergelartige, bald mehr sandige Masse, in welcher noch feste oft schaalig abgesonderte bis kopfgrosse Basaltkugeln liegen. Sie sind im Inneren noch sehr frisch, gegen den Rand zu aber immer mehr zersetzt. In dem zersetzten Basalt findet man auch öfters stark verwitterte über faustgrosse Olivinknollen, in welchen zuweilen noch frische Pyroxene wahrnehmbar sind. Die Knollen sind mürbe, von gelblichweisser Farbe und nach allen Richtungen durchzogen von Carbonaten. Die eingewachsenen Pyroxene, von denen der eine bouteillengrün, der andere graulichgrün ist, sind stets nur Krystallbruchstücke. Eine von mir genauer untersuchte Knolle, welche aus dem peripherischen Theil der ganzen Basaltmasse stammt, umschliesst zahlreiche Bröckchen von Schiefer und Sandstein. Gerade diese letzteren Einschlüsse scheinen für eine Deutung der Knolle als Reibungsbreccie zu sprechen, so zwar, dass Olivin und Pyroxen als Sublimationsprodukte anzusehen wären.

Die ganze zersetzte Basaltmasse mit ihren Kugeln und Einschlüssen ähnelt in hohem Grade der von Rosenbusch[1] beschriebenen Tuffschicht im Kaiserstuhl, doch liegt hier unzweifelhaft kein Tuff, sondern ein hochgradig zersetzter Basalt vor. Dafür spricht der ganze innere Zusammenhang mit dem frischen Gestein und der allmähliche Uebergang in dasselbe.

Die mikroskopische Zusammensetzung ist folgende: Zahlreiche Augit- und Olivinindividuen von mikrolithischer bis zu oft recht beträchtlicher Grösse und reichlich winzige Magnetite nehmen vorherrschend neben einer lichtbräunlichen Glasbasis, welche durch erwärmte Salzsäure leicht zersetzt wird, an der Zusammensetzung des Basaltes theil. Hin und wieder erscheinen in der Grundmasse kleine, rundliche lichter gefärbte Ausscheidungen, welche vorzugsweise aus Augit und aus einer isotropen, farblosen und wasserklaren Substanz bestehen. Diese letztere Substanz dürfte nach ihrem ganzen Verhalten für Glas und somit das Ganze für einen veränderten Einschluss zu halten sein.

---

1. H. Rosenbusch, Petrogr. Studien an den Gesteinen des Kaiserstuhls. N. J. 1872. 40 ff.

Der lichtgelbliche bis fast farblose Augit zeigt in den dunkler gefärbten Durchschnitten einen eben noch wahrnehmbaren Pleochroismus zwischen etwas lichteren und dunkleren Tönen mit kaum merklicher Absorptionsverschiedenheit. Scharf ausgebildete Krystalle sind nicht gerade häufig. Meist findet man neben der prismatischen Spaltbarkeit noch Andeutung der Absonderung nach dem Orthopinakoid und eine deutliche Querabsonderung in den leistenförmigen Durchschnitten parallel der Verticalaxe. Zwillinge sind selten; dagegen sieht man häufig knäuelförmige Concretionen. Die Schiefe der Auslöschung wurde in den leistenförmigen Durchschnitten im Maximum zu ca. 43° bestimmt. Der Augit birgt ziemlich zahlreiche Einschlüsse von Erz und farblosem Glas, welche häufig im Centrum angehäuft sind. Auch beobachtet man als Seltenheit den Fall, dass ein Olivinkrystall von Augit umwachsen wird. Zur Analyse wurde der Pyroxen mittelst Klein'scher Lösung getrennt und nachher durch verdünnte Salzsäure von Olivin und Glas befreit. Die Substanz war sehr rein und hatte bei 4° Celsius ein spec. Gew. von 3,398. Weil bei der Analyse wegen Mangels an Material die Titansäure nicht direkt bestimmt werden konnte, so wurde sämmtliche bei Thonerde und Eisenoxyd gefundene TiO_2 zur Kieselsäure gerechnet. Die Analyse ergab:

II.	Procente.	Aequivalente.
SiO_2 (TiO_2)	46,72	0,7787
Al_2O_3	6,90	0,0676
Fe_2O_3	3,31	0,0201
FeO	3,30	0,0458
MgO	16,10	0,4025
CaO	21,36	0,3814
Na_2O	0,87	0,0134
K_2O	0,82	0,0087
Summe	99,88	1,7172

Wir ersehen hieraus, dass der vorliegende Augit seiner Zusammensetzung nach demjenigen aus dem Limburgit von der

Limburg im Kaiserstuhl, welcher von A. Merian[1] untersucht wurde, sehr nahesteht, während er andererseits von den Augiten desselben Fundortes, deren Analysen von Rosenbusch[2] gegeben sind, erheblich abweicht und zwar, wenn man von den Alkalien absieht, im Gehalte sämmtlicher Basen; auch findet mit den Analysen, welche Knop[3] von den Augiten des Kaiserstuhler Gesteines giebt, eine leidliche Uebereinstimmung statt. Nach der auf S. 57 zusammengestellten Berechnung würde die Analyse 4,8 % SiO_2 zu wenig geben, doch häufen sich bei dieser Art der Berechnung gerade in der Kieselsäure sämmtliche Fehler und ausserdem mag ein sehr kleiner Theil der Basen dem weniger sauren Glase der Einschlüsse angehören. Die procentige Molekularzusammensetzung des Augit wäre also folgende:

	Procente.
$MgCaSi_2O_6$	65,5
$FeCaSi_2O_6$	12
$CaCaSi_2O_6$	3
$MgAl_2SiO_6$	14,5
$NaAl_2SiO_6$	5

Diese Zusammensetzung entspricht sehr genau der von Merian[4] für den Augit des Limburgites von der Limburg angegebenen. Auch hier findet jene eigenthümliche Beziehung zwischen den Alkalien und dem Eisenoxyd statt.

Der Olivin, welcher häufig in wohlausgebildeten Krystallen erscheint, ist im Dünnschliff wasserklar und farblos und dabei sehr arm an Einschlüssen. Er zeigt seine gewöhnlichen Eigenschaften und geht bei der Zersetzung in bald verworren, bald radialfaserige grüne Produkte über. Durch Trennen mittelst Klein-

1. A. Merian, Studien an gesteinsbildenden Pyroxenen. N. J. 1885. III BB. 285.
2. Loc. cit. pag. 41.
3. A. Knop, Ueber die Augite des Kaiserstuhlgebirges im Breisgau. Zeitschr. f. Krystallogr. etc. 1885. X. 62.
4. Loc. cit. p. 268.

	SiO_2.		Al_2O_3.		Fe_2O_3.		FeO.		MgO.		CaO.		$(NaK)_2O$.		Summe.	
	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequiv.
$(NaK)_2O$, Al_2O_3, SiO_2. . . .	1,27	— 211	2,15	—211	—	—	—	—	—	—	—	—	1,69	—211	5,11	— 633
MgO, Al_2O_3, SiO_2	2,79	— 465	4,74	—465	—	—	—	—	1,86	— 465	—	—	—	—	9,39	— 1395
MgO, Fe_2O_3, SiO_2	1,21	— 201	—	—	3,31	—201	—	—	0,80	— 201	—	—	—	—	5,32	— 603
FeO, SiO_2	2,75	— 458	—	—	—	—	3,30	—458	—	—	—	—	—	—	6,05	— 916
MgO, SiO_2	20,15	— 3359	—	—	—	—	—	—	13,44	— 3359	—	—	—	—	33,59	— 6718
CaO, SiO_2	22,88	— 3814	—	—	—	—	—	—	—	—	21,36	— 3814	—	—	44,24	— 7628
Summe. . . .	51,05	— 8508	6,89	—676	3,31	—201	3,30	—458	16,10	— 4025	21,36	— 3814	1,69	—211	103,70	— 17893

scher Lösung liess sich leicht ein beinahe absolut reines Material erhalten, welches bei 4° Celsius ein spec. Gew. von 3.433 hatte. Es wurden durch die Analyse folgende Resultate gefunden:

III.	Procente.	Aequivalente.
SiO_2	41,53	0,6922
Al_2O_3	2,33	0,0228
Fe_2O_3	0,58	0,0036
FeO	10,27	0,1426
MgO [1]	43,60	1,0900
$(NaK)_2O$	1,69	0,0214
Summe	100,00	1,9726

Berechnen wir die Analyse in derselben Art wie beim Augit und vergleichen die auf S. 59 zusammengestellten Zahlen, so erhellt, dass man den vorliegenden Olivin nicht als ein reines Halbsilikat von Magnesia (Rammelsberg[2]) auffassen darf, in welchem ein Theil der Magnesia durch Eisenoxydul vertreten ist. Bei der Reinheit unseres Materials ist eine Verunreinigung von mehr als höchstens 1 % durchaus nicht denkbar und auch diese Zahl ist noch sehr hoch gegriffen; ferner bürgt der frische Zustand des untersuchten Olivins dafür, dass es nicht Zersetzungsprodukte sind, welche diesen hohen Gehalt an Thonerde und Alkalien bedingen. Da ausserdem zahlreiche andere Analysen einen nicht unbedeutenden Thonerdegehalt im Olivin angeben, so dürfte es wohl nicht zu gewagt erscheinen, wofern man überhaupt noch an der Hypothese des Aufbaus der Silikate aus einfacheren Molekularverbindungen festhalten will, im Olivin die Gegenwart der Silikate $Al_4Si_3O_{18}$ und $(NaK)_4SiO_4$ anzunehmen, oder — was dasselbe bedeutet — an eine isomorphe Vertretung von $3(Mg_2)$ durch $2(Al_2)$ resp. $6(Na_2)$ zu denken.

1. Die Magnesia musste wegen eines Unfalles bei Mangel an weiterem reinen Material aus dem Verlust bestimmt werden. Na und K sind, wie die qualitative Untersuchung ergab, in ungefähr gleicher Quantität vorhanden.

2. Rammelsberg, Handbuch d. Mineralchem. 1875. I. 426.

	SiO_2.		MgO.		FeO.		$Al_2O_3 + Fe_2O_3$.		$(NaK)_2O$.		Summe.	
	Proc.	Aequiv.	Proc	Aequiv.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequiv.
$2\,MgO, SiO_2$	32,70	5450	43,60	10900	—	—	—	—	—	—	76,30	16350
$2\,FeO, SiO_2$	4,28	713	—	—	10,27	1426	—	—	—	—	14,55	2139
Summe	36,98	6163	43,60	10900	10,27	1426	—	—	—	—	90,85	18489
Ueberschuss	+ 4,55	759	—	—	—	—	2,91	264	1,69	214	9,15	1237
$2\,Al_2O_3, 3\,SiO_2$	2,38	396	—	—	—	—	2,91	264	—	—	5,29	660
$2\,(NaK)_2O, SiO_2$	0,64	107	—	—	—	—	—	—	1,69	214	2,33	321
Summe	3,02	503	—	—	—	—	2,91	264	1,69	214	7,62	981

Vergleicht man mit den beiden vorhergehenden Analysen die folgende Bauschanalyse (IV) des Limburgites von Reichenweier, der wir zum Vergleich unter V die von Herrn A. Otten im Laboratorium des hiesigen petrographischen Instituts ausgeführte Analyse des so ähnlichen von Cohen[1] und Leppla[2] beschriebenen Limburgits von Forst in der Pfalz beigefügt haben, so ergeben sich nicht uninteressante Verhältnisse:

	IV. Procente.	V. Procente.
SiO_2	42,30	43,09[3]
TiO_2	1,51	—
Al_2O_3	12,74	12,56
FeO (+ Fe_2O_3)	10,60	14,06
CaO	13,01	12,21
MgO	12,74	11,99
Na_2O	2,65	2,58
K_2O	0,94	
H_2O	2,54	3,90
Summe	99,03	100,39

Schon auf den ersten Blick fällt der ausserordentlich hohe Gehalt an Thonerde und Alkali auf, zwei Basen, welche nicht zu den für Olivin und Augit gewöhnlichen Elementen gehören; sodann muss auch der verhältnissmässig geringe Gehalt an Kieselsäure überraschen, zumal da der Augit dem Olivin gegenüber vorherrscht. Es bleibt somit nach Abzug der Elemente des Augit und Olivin ein sehr natronreiches basisches Thonerdesilikat. Diese Folgerung wird auch durch die übrigen Untersuchungen bestätigt, denn kleine Splitter des Basaltes geben mit Salzsäure behandelt Gallerte und reichlich Kochsalzwürfel. Die Zusammensetzung des Glases entspricht somit ungefähr der des Nephelin.

---

1. XV. Versammlung des oberrhein. geolog. Ver. zu Dürkheim 1882. pag. 7.

2. Dr A. Leppla, Zur Kenntniss des Limburgit von Forst. 41. Jahresber. d. Pollichia für 1882.

3. + TiO_2.

An dieser Stelle möge darauf hingewiesen werden, wie sich auch bei dem vorliegenden Basaltmagma das von Vogt[1] in Form einer Tabelle zum Ausdruck gebrachte Gesetz über die Ausscheidung der Mineralien aus dem Schmelzfluss der Schlacken bewahrheitet. Es stellt sich das Sauerstoffverhältniss der Säuren zu dem der Basen annährend wie 1,3 : 1 und [CaO + (NaK_2)O] verhält sich zu (MgO + FeO) ungefähr wie 4 : 6. Es müsste sich also Spinell und Olivin ausscheiden und dadurch eine bedeutende Verminderung des (MgO + FeO)-Gehaltes eintreten, während zu gleicher Zeit das übrige Magma an Acidität zugenommen hätte. Dadurch waren die Bedingungen für die Ausscheidung des Augit geschaffen. Während durch die Augitbildung Magnesia und Eisenoxydul vollends verbraucht wurden, trat zugleich eine Verminderung des Säuregehaltes ein, und wären die sonstigen physikalischen Bedingungen der ferneren Mineralbildung günstig gewesen, so hätte sich Nephelin oder ein ähnliches Silikat bilden müssen. Dies entspricht den hier thatsächlich beobachteten Verhältnissen.

Bemerkenswerth ist, dass auch bei dem Limburgit von Reichenweier jene Eigenthümlichkeit eines Theiles der Limburgite in unwiderleglicher Weise hervortritt, welche Bücking[2] anderwärts ausführlich beleuchtet. Die Limburgite lassen sich trennen in solche, deren Glas durch Säuren mehr oder weniger leicht zersetzbar ist unter Bildung von Chlornatrium, und solche, deren Glas der Einwirkung von Salzsäure grossen Widerstand entgegensetzt. Zu den ersteren, welche Bücking Limburgite des II. Typus genannt hat, gehören der Basalt von Reichenweier und der von Forst in der Pfalz. Sie stehen in ihrer Zusammensetzung den Nephelinbasalten näher, während die anderen nähere Beziehungen zu den Feldspathbasalten zeigen.

Rosenbusch[3], welcher auf den Unterschied in der Zusammen-

1. J. H. L. Vogt, Studier over Slagger I. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar B. 9, Nro. 1.

2. H. Bücking, Basaltische Gesteine aus der Gegend südwestlich vom Thüringer Walde und aus der Rhön. Jahrbuch der Kgl. preuss. geolog. Landesanstalt. 1880. p. 157.

3. H. Rosenbusch, Petrogr. Studien an den Gesteinen des Kaiserstuhls. N. J. 1872. p. 354. 135 ff.

setzung der basaltischen Gläser hinweist und zwischen tachylitischem und hyalomelanartigem Glas unterscheidet, glaubte in den Limburgiten Olivin und Augit wohl immer mit der letzteren Glasvarietät vereinigt. Dies scheint nach Bücking[1] und den obigen Untersuchungen jedoch nicht stets der Fall zu sein. Dementsprechend dürfte es wohl nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen, für die Combination Olivin und Augit mit Glas, den von Boricky[2] vorgeschlagenen umfassenderen Namen Magmabasalte beizubehalten und dieselben nach ihrer Basicität in Untergruppen zu zerfällen, deren saurere dem Limburgit Rosenbusch entsprächen.

Kehren wir nach dieser kurzen Abschweifung zurück zu unserem Basalt, so sind es zunächst noch die Einschlüsse fremder Gesteine, welche wir noch zu betrachten haben. Wie schon makroskopisch, so treten auch mikroskopisch in dem Basalt reichlich Einschlüsse der verschiedenartigen obengenannten Gesteine vor das Auge des Beobachters. Nur wenige Schliffe sind ganz frei davon. Sie sind von dem übrigen Magma gewöhnlich durch eine dunklere granulirte Zone abgegrenzt und zeigen überhaupt einen grossen Theil jener Eigenthümlichkeiten, wie sie Lehmann[3] aus den basaltischen Gesteinen des Niederrheins beschreibt. War es nach der Natur des eingeschlossenen Gesteines möglich, so finden wir in ihm neugebildetes Glas, das je nach Umständen grüne bis braune Farben zeigt und in Gestalt von Tropfen zwischen der übrigen Gesteinsmasse liegt. Bei anderen Stücken haben sich ausser dem Glas bouteillengrüne, nicht pleochroitische Augite neu gebildet, und das Glas hat sich, vielleicht in Folge davon, entfärbt.

Die Kalksteineinschlüsse sind öfters durch und durch krystallinisch und lassen ziemlich grosse Calcitrhomboëder erkennen.

---

1. Loc. cit.

2. H. Boricky, Petrogr. Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. p. 40.

3. J. Lehmann, Untersuchungen über die Einwirkung eines feurigflüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse, angest. a. d. Laven und Basalten des Niederrheins.

Derselbe, Die pyrogenen Quarze in den Laven des Niederrheins. Verh. d. naturh. Ver. der preuss. Rheinl. u. Westph. Jahrg. XXXI u. XXXIV.

Letztere zeigen öfters einen zonaren Aufbau, der Art, dass auf eine centrale wasserklare Zone eine trübe gekörnelte und dann wieder eine randliche wasserklare folgt. Es wäre nicht unmöglich, dass dieser gröber krystallinische Kalk oder Marmor aus dem sehr dichten Jurakalk durch Einwirkung der Hitze entstanden wäre, ein Process, der durch Hall[1] schon im Anfang des Jahrhunderts und in jüngster Zeit durch Becker[2] und Wichmann[3] wieder nachgeahmt wurde.

Unter den olivinfelsartigen Einschlüssen, die, wie schon oben erwähnt, zum weitaus grössten Theile völlig zersetzt, nur hin und wieder noch deutlich bastitartige Reste von Pyroxenen erkennen lassen, ist ein Stück, welches durch seine ganz frischen Augitmineralien besonderes Interesse beansprucht. Behandelt man die Masse in der Wärme mit Essigsäure, so löst sich der die einzelnen Bestandtheile verkittende kohlensaure Kalk und es verbleiben neben kleinen Bruchstücken fremder Gesteine und stark kieselsäurehaltigen zelligen Resten von fraglichem Olivin ziemlich viele kleine meist zerbrochene Kryställchen von sehr stark chromhaltigem Magneteisen und reichliche Pyroxenbruchstücke von zweierlei Färbung. Die einen sind licht bräunlichgrün, die anderen schön licht bouteillengrün. Es wurde von beiden eine für die chemische Analyse genügende Menge mechanisch ausgesucht.

Der bräunlichgrüne Pyroxen ist nach der optischen Untersuchung rhombisch und zeigt Dichroismus mit deutlicher Absorptionsverschiedenheit und zwar ist:

c licht meergrün,
b röthlichgelb,
a ebenso,

daher $c < b = a$. Er erscheint im Dünnschliff bei etwas stärkerer Vergrösserung aus lauter kleinen Säulchen aufgebaut und ist ganz

1. Siehe bei Becker.

2. Dr. Arthur Becker, Ueber die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes. Tschermaks Mittheil. VII. 1885. 122 ff.

3. Arthur Wichmann, Ueber die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes. Ebenda 256.

frei von Einlagerungen. Ebenso wie der grüne Pyroxen findet er sich stets in Bruchstücken, welche ziemlich regelmässig Spaltungs- bezw. Absonderungsstücken nach den 3 Pinakoiden entsprechen und gewöhnlich nach der b-Axe verlängert sind. Dementsprechend ist auf den langen Flächen Axenaustritt zu beobachten. Er hat bei 4° Cels. ein spec. Gew. von 3,359.

Seine Analyse ergab:

VI.	Procente.	Aequivalente.
SiO_2	52,67	0,8778
TiO_2	0,60	0,0075
Al_2O_3	4,84	0,0475
Fe_2O_3	2,07	0,0129
FeO	5,11	0,0709
MgO	32,82	0,8203
CaO	1,55	0,0277
$(KNa)_2O$	0,94	0,0120
Summe	100,60	1,8764

Bei der Berechnung liefert die Analyse die nebenstehenden Resultate.

Fassen wir die Ergebnisse der optischen und der chemischen Untersuchung zusammen, so erkennen wir in dem vorliegenden Pyroxen einen Bronzit von der procentigen Zusammensetzung:

	Procente.
$Na_2Fe_2SiO_6$	4
$MgAl_2SiO_6$	9
$FeSiO_3$	9
$MgSiO_3$	75
$CaSiO_3$	3

Auch hier ist die Uebereinstimmung zwischen Alkali und Eisenoxyd[1] wieder recht auffallend und es wird wohl nicht ganz

1. A. Merian, loc. cit.

	SiO_2+TiO_2.		Al_2O_3.		Fe_2O_3.		FeO.		CaO.		MgO.		$(NaK)_2O$		Summe.	
	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequiv.
Na_2O, Fe_2O_3, SiO_2	0,72	— 120	—	—	1,93	—120	—	—	—	—	—	—	0,94	—120	3,73	— 360
MgO, Al_2O_3, SiO_2	2,85	— 475	4,84	—475	—	—	—	—	—	—	1,90	— 475	—	—	9,59	— 1425
FeO, SiO_2	4,25	— 709	—	—	—	—	5,11	—709	—	—	—	—	—	—	9,36	— 1418
CaO, SiO_2	1,66	— 277	—	—	—	—	—	—	1,55	—277	—	—	—	—	3,21	— 554
MgO, SiO_2	46,34	— 7728	—	—	—	—	—	—	—	—	30,92	— 7728	—	—	77,26	— 15456
Summe . . .	55,82	— 9309	4,84	—475	1,93	—120	5,11	—709	1,55	—277	32,82	— 8203	0,94	—120	103,15	— 19213
Ueberschuss . . .	−2,74	— 458	—	—	+0,14	— 9	—	—	—	—	—	—	—	—	−2,55	— 449

unberechtigt sein, wie wir es gethan haben, statt der von Dölter[1] angegebenen Verbindung $Na_2Al_2SiO_6$ das Silikat $Na_2Fe_2SiO_6$ einzuführen.

In seiner Zusammensetzung hat der Bronzit grosse Aehnlichkeit mit einem von Rammelsberg[2] analysirten, welcher einer Olivinbombe der Eifel entstammte.

Der licht bouteillengrüne Pyroxen zeigt alle Eigenschaften des monoklinen Augit mit einer Auslöschungsschiefe von ca. 34° im Maximum in der vertikalen Zone. Er ist nicht pleochroitisch und lässt in Folge dessen keinen Unterschied in der Absorption erkennen. Mit dem Bronzit hat er darin Aehnlichkeit, dass auch er fast völlig frei von Einlagerungen ist und sich bei stärkerer Vergrösserung in Schnitten parallel c aus kleinen Säulchen aufgebaut zeigt. Er hat ein spec. Gew. von 3,304 bei 4° Cels. Folgende Analyse giebt seine Zusammensetzung wieder:

VII.	Procente.	Aequival.
SiO_2	47,22	0,7870
TiO_2	Spur	—
Al_2O_3	6,46	0,0633
FeO	4,37	0,0607
CaO	20,75	0,3705
MgO	15,99	0,3997
Na_2O	2,41	0,0389
K_2O	2,64	0,0280
Summe	99,84	1,7481

Von Eisenoxyd sind nur Spuren vorhanden, Chrom konnte nicht nachgewiesen werden. Nebenstehend wurde der Versuch gemacht, die Analyse zu berechnen, was wegen des hohen Alkali- und des niedrigen Kieselsäuregehaltes nicht gut gelingt. Wir

1. Dölter, Ueber einige Augite von bemerkenswerther Zusammensetzung. Tschermaks Mitth. 1880. II. 193 ff.

2. Rammelsberg, Mineralchemie. II. Aufl. 383. Bronzit 2.

	SiO_2.		Al_2O_3.		FeO.		MgO.		CaO.		Na_2O.		K_2O		Summe.	
	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequiv.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequ.	Proc.	Aequiv.
Na_2O, Al_2O_3, SiO_2 . .	4,01	— 669	6,82	— 669	—	—	—	—	—	—	2,41	—389	2,64	—280	15,88	— 2007
FeO, SiO_2	3,64	— 607	—	—	4,37	—607	—	—	—	—	—	—	—	—	8,01	— 1214
MgO, SiO_2	23,98	— 3997	—	—	—	—	15,99	— 3997	—	—	—	—	—	—	39,97	— 7994
CaO, SiO_2	22,23	— 3705	—	—	—	—	—	—	20,75	— 3705	—	—	—	—	42,98	— 7410
Summe. . .	53,86	— 8978	6,82	— 669	4,37	—607	15,99	— 3997	20,75	— 3705	2,41	—389	2,64	—280	106,84	— 18625
Differenz. . .	—6,64	— 1108	—0,36	— 36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,00	— 1144

finden, wenn wir die üblichen von Dölter[1] angegebenen Formeln einführen, einen Mangel von über 6% Kieselsäure. An der Richtigkeit der Analyse zu zweifeln, habe ich keinen Grund. Schon Dölter[2] und Mann[3] haben natronreiche und an Kieselsäure arme Augite analysirt, aber beide finden in ihren Analysen zugleich einen hohen Gehalt an Eisenoxyd, welcher eine Berechnung nach den Dölter'schen Formeln gestattet. Wenn man berechtigt wäre, aus einer Analyse einen Schluss auf die Constitution eines Minerales zu ziehen, so müsste man bei dem vorliegenden Augit eine sehr stark basische Verbindung von Alkali und Kieselsäure annehmen.

Die exomorphen Contactwirkungen des Limburgites beschränken sich auf eine nicht sehr tief gehende Frittung und Bleichung der umliegenden Mergel und Kalksteine.

---

1. Dölter, Ueber die Constitution der Pyroxengruppe. Tschermaks Mitth. II 1879 193 ff.

2. Dölter, Ueber einige Augite von bemerkenswerther Zusammensetzung. Tschermaks Mitth. V 1883 224 ff.

3. Paul Mann, Untersuchungen über die chem. Zusammensetzung einiger Augite aus Phonolithen und verwandten Gesteinen. N. J. 1884 II. 190 ff.

Mineralogisches und petrographisches Institut der Universität Strassburg. September 1886.

Ueber ein neues Vorkommen von Minette in Weiler bei Weissenburg.

Von **G. LINCK** in Strassburg i. E.

Gelegentlich einer Exkursion wurde von Herrn Prof. BÜCKING in dem von mir anderwärts[1] beschriebenen Gebiete von Weiler bei Weissenburg ein neues Vorkommen von Minette gesammelt. Es ist ein schmaler Gang gegenüber der Kapelle, welcher erst in jüngster Zeit durch Steinbruchbetrieb aufgedeckt wurde, und stimmt im Allgemeinen mit den früher beschriebenen Minetten überein.

Das Gestein ist braunroth gefärbt. Schon mit unbewaffnetem Auge erkennt man in der dichten Grundmasse reichliche Einsprenglinge von braunen bis zu 3 mm grossen Glimmerblättchen und neben diesen einzelne grünlichgraue Flecken, welche von Augit herrühren. Ein Dünnschliff bietet bei schwacher Vergrösserung ein Bild, welches dem eines Quarzporphyrs nicht unähnlich sieht. In nur wenig polarisirender Grundmasse liegen einzelne grosse Blätter und Leisten von Biotit und die aus Carbonaten bestehenden Reste der einst wohl ausgebildeten Augitkrystalle. Als spärlicher, accessorischer Gemengtheil stellt sich, wie gewöhnlich in den Minetten dieses Fundortes, Apatit in ziemlich grossen Krystallen ein. Die Anwendung stärkerer Systeme gestattet uns zu beobachten, dass die Grundmasse zum grössten Theil aus

1. LINCK. Geognost.-petrogr. Beschr. d. Grauwackengebietes v. Weiler bei Weissenburg. Abh. z. geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothr. B. III. H. I.

winzigen Krystallen von Feldspath und Biotit besteht; andere Stellen, welche sich nicht völlig auflösen, könnten vielleicht als Reste von Glas aufgefasst werden; doch spricht der Umstand dagegen, dass etwas Aehnliches in keiner andern Minette von Weiler beobachtet worden ist.

Die Einsprenglinge von Biotit sind durch das Magma allenthalben angefressen und gleichen so den Quarzen der Quarzporphyre und den Olivinen vieler Basalte. Zonarstruktur kann man an ihnen meist beobachten, stets aber jene schmale, fast schwarze, undurchsichtige Randzone, welche für die Glimmer der Minetten charakteristisch ist. Der dunkle Rand folgt vollständig den Umrissen der Individuen. Er ist es auch, welcher dem Einflusse von Reagentien viel geringeren Widerstand entgegensetzt als die übrige Glimmersubstanz. Aetzt man z. B. einen Schliff mit Salzsäure und trifft man es richtig mit der Dauer der Aetzung, so sieht man die basalen sowohl wie die leistenförmigen Durchschnitte des Biotit nachher umgeben von einem schmalen, farblosen, gegen den unzersetzten Kern scharf abgegrenzten Band einer isotropen Substanz, welches genau die Breite der früheren dunkeln Randzone hat. Die Substanz möchte ich nach ihren Eigenschaften für amorphe Kieselsäure halten.

Um zu sehen, ob andere Minetten sich nicht ähnlich verhalten, habe ich mehrere Vorkommen aus den Vogesen, dem Odenwald und aus Sachsen in dieser Hinsicht untersucht und stets dasselbe Resultat erhalten. Nur war es nöthig, wie schon oben bemerkt, die Dauer der Aetzung richtig zu treffen, da andernfalls auch der Kern des Glimmers mehr oder weniger entfärbt wird und die Erscheinung dadurch an Deutlichkeit verliert. Nur eine Minette von Schriesheim im Odenwald, deren Glimmer unter reichlicher Ausscheidung von Rutil stark verändert war, liess die Erscheinung nicht mehr deutlich erkennen.

Eine Erklärung für dieses eigenthümliche Verhalten des Biotit der Minetten könnte man vielleicht in der Annahme[1] finden,

---

1. Vergl. auch Rosenbusch. Physiographie der petrogr. wichtigen Mineralien. II. Aufl. 484.

dass der Glimmer durch das Magma angefressen, oberflächlich verändert wurde und somit die dunkle Randzone als eine schon vor der Festwerdung des Gesteines erfolgte peripherische Umwandlung des Biotit zu betrachten wäre. Die Umwandlung würde darin bestehen, dass die Alkalien und alkalischen Erden dem Mineral zum Theil entrissen wurden, während sich das Eisen, für das bei der Feldspathbildung keine Verwendung möglich war, vielleicht in Form von Magneteisen in der Randzone anhäufte — ein Prozess, welcher von einer häufigen Art der Zersetzung des Biotit nur ursächlich verschieden ist.

Mineralogisches und petrographisches Institut der Universität Strassburg. November 1886.

Ueber das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal.

Briefwechsel der Herren **A. ANDREAE** und **W. KILIAN.**

I. Herr A. ANDREAE an Herrn W. KILIAN.

Heidelberg, 29. Dez. 84.

Vor Kurzem erhielt ich Ihre interessante Arbeit über die Tertiärschichten der Umgegend von Belfort und Montbéliard[1], wofür ich Ihnen meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Ich war erfreut zu sehen, dass Sie sich den von mir gewonnenen Resultaten im wesentlichen anschliessen und meine Gliederung der Tertiärschichten beibehalten haben. Es war mir jedoch auch von grossem Interesse, dass Sie in einigen Punkten von meinen Ansichten abweichen, und ich fühle mich dazu gedrängt, Ihnen mitzutheilen, in wie weit ich mich Ihrer Auffassung anschliessen kann, in wie weit ich aber auch an meinen früheren Anschauungen glaube festhalten zu müssen.

I. Was die Altersstellung des Melanienkalkes anlangt, welchen Sie für etwas jünger halten als ich, indem Sie ihn in das Unteroligocän stellen, während ich denselben als höchstes Eocän ansprach, so lässt sich, wie es mir scheint, über diesen Punkt noch streiten.

Ich lege besonderes Gewicht auf die Ueberlagerung des Melanienkalkes durch den Gyps bei Zimmersheim.

---

1. Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard (Doubs). Bull. de la Soc. géol. de Fr. 3e sér. XII. 1883—1884.

Sie stützen sich: 1) auf das Vorkommen von *Palaeoth. medium* im Melanienkalk; 2) auf die Lagerungsverhältnisse bei Delémont, wo Aequivalente des Melanienkalkes («raitche» Greppin's) Bohnerze mit Palaeotherien überlagern; 3) auf die Aehnlichkeit mit gewissen Schichten der Isle of Wight, welche Sie zum Unteroligocän stellen.

Pal. medium liegt nun verhältnissmässig tief, indem es gerade die Grenzschichten zwischen Eocän und Oligocän kennzeichnet; auch scheint *P. crassum*, in Ober-Baden wenigstens, entschieden höher zu liegen. Was die Bohnerze betrifft, so darf man ihnen kein ganz bestimmtes Alter zuschreiben und es ist bemerkenswerth, dass auch die von Ihnen als besonders alt erwähnten Bohnerze (Egerkingen), wenn ich nicht irre, jüngere Säugethiertypen mitunter geliefert haben. Immerhin erkenne ich diesem Einwand eine Berechtigung zu, sobald die absolute Gleichalterigkeit des Melanienkalkes und der «raitche» feststeht. (Es ist eben nicht zu vergessen, dass es sich hier nur um relativ kleine Verschiebungen handelt, die nur desshalb wichtig werden, weil sie die Grenze von Eocän und Oligocän bedingen.) Was den dritten Punkt betrifft, die Verhältnisse der Isle of Wight, so ist hier ein allmählicher Uebergang vom Eocän zum Oligocän vorhanden; auch scheint mir nach eigener Anschauung die Analogie mit dem Elsass nur gering zu sein. Dass Sie den Melanienkalk nicht als «Mitteleocän» auffassen wollen, finde ich vollständig gerechtfertigt; auch habe ich gerade das Obereocän-Alter hervorgehoben und bin von der auf p. 221 als Anmerkung einmal von mir irrthümlicher Weise geäusserten Ansicht, dass «der Melanienkalk zum grössten Theil dem Calcaire de St. Ouen, namentlich den oberen Partien desselben entsprechen dürfte», jetzt abgekommen und neige zur Ansicht, dass derselbe eher den tiefsten Schichten des Pariser Gypses entsprechen dürfte, wenn er überhaupt ein genaues Aequivalent im Pariser Becken hat. Immerhin ist nicht zu vergessen, dass bei Zimmersheim der Gyps und die Gypsmergel evident über dem Melanienkalk liegen, und dass bei Altkirch, wie es scheint, eine Discordanz zwischen dem Melanienkalk und den Mergeln des unteren und mittleren Oligocäns besteht. Dass man aus diesen

Gründen den Melanienkalk als Unteroligocän bezeichnen muss, erscheint mir noch nicht unbedingt nothwendig, und ich verweise hier auf das p. 88 (1. Theil) in meinem Werke Gesagte.

In diesem Punkte ist also die Differenz zwischen uns, wie es mir scheint, keine sehr grosse, zumal ich an der auf p. 221 (Anmerkung) vermuthungsweise ausgesprochenen Ansicht nicht mehr festhalte.

II. Sie behaupten auf p. 750, dass ich auf p. 87 die Ansicht ausspräche, dass das Meer, in dem sich die Sande von Dammerkirch absetzten, «était en communication directe, non pas avec Mayence....». Sie haben mich hier falsch verstanden, und ich bitte Sie, nochmals aufmerksam die Seite durchzulesen. Ich verweise daselbst auf die Aehnlichkeit von 2 Formen von Rödersdorf (nicht Dammerkirch, dessen etwas jüngeres Gepräge ich ausdrücklich an anderem Orte hervorhob) mit gewissen eocänen Formen und behaupte, dass das Meer von Süden her in das Elsass eindrang und das Mainzer Becken von Süden her überfluthete (conf. p. 220, II. Theil), also mit dem Mainzer Becken in Verbindung trat.

Hingegen behaupten Sie, dass das elsässer Oligocänmeer einen im Süden geschlossenen «Fjord» bildete, während ich glaube, dass es mit einem südlichen Oligocänmeer (Flysch und Oligocänmeer von Delémont) in Verbindung stand und zur Zeit des Meeressandes einen an beiden Enden offenen Kanal bildete. Ich gebe Ihnen gerne zu, dass zwischen Basel und Paris in gerader Linie keine direkte Meeresverbindung bestand, was ich auch niemals behauptet habe, kann jedoch nicht glauben, dass das elsässer Oligocänmeer eine im Süden geschlossene Bucht des Nordmeeres bildete. Ich bitte Sie daher um Aufklärung über folgende Punkte:

1. Was sind die Aequivalente des Unteroligocäns des Elsass im Mainzer Becken? Sie fehlen und sind jedenfalls nie vorhanden gewesen, wie mir das jeder Geologe, der das Mainzer Becken genau kennt, zugeben wird. Weder am Rande des Beckens noch an den mitten aus dem Becken auftauchenden Schollen von Rothliegendem (Hillesheim, Oppenheim) ist Tertiär älter als Meeressand vorhanden.

Wir hätten also bis zur vollständigen Bildung des hypothetischen Fjords (bis Mülhausen) gar keine Sedimente. Alsdann beginnen die Sedimente in der Südecke des Fjords, Gyps, Steinmergel mit Cyrenen und an 300 Meter graue Mergel, alles unter dem Meeressand, ohne Aequivalente im hypothetischen Unteroligocänmeer des Mainzer Beckens.

2. Wie erklären sich die zahlreichen Küstenbildungen zu Beginn der Mitteloligocänzeit im Mainzer Becken, die Conglomerate des Hombergs bei Alzey etc. (Gerölle von Rothliegendem unmittelbar aufgelagert auf demselbem Rothliegenden) und die zahlreichen Küstenbildungen am Taunusrand? Wie die abnehmende Mächtigkeit und das Verschwinden des Meeressandes nach Norden und Osten hin (Vilbel etc.), während bei dem südlichsten Fundpunkte des Meeressandes im Mainzer Becken, Grosssachsen, echter Meeressand (Sandstein) mit Thonbänken wechsellagert, welche eine reiche Foraminiferenfauna enthalten etc.?
3. Was für ein Meer befand sich in der Nähe bei der Bildung des Melanienkalkes, wenn nicht ein Südmeer? Das Vorkommen eines solchen deuten doch die brackischen Elemente in der Fauna dieses Kalkes (*Melanoides*, *Melanopsis*, *Alexia*, *Hydrobia*, *Nematura*, *Nystia* etc.), sowie die innige Verbindung des Melanienkalkes mit den *Cyrena* führenden Plattenkalken an. Im Unter-Elsass ebenso wie im Mainzer Becken fehlt jede Spur mariner Bedeckung zu jener Zeit.
4. Die Aequivalente des Meeressandes in Belgien (Tongrien supérieur) sind recht verschieden von denen des Mainzer Beckens; auch fehlt zwischen beiden Gebieten jede Spur gleichalteriger mariner Bedeckung.
5. Wie erklärt sich das südliche Gepräge der Meeressandfauna im Mainzer Becken (*Cypraea*, *Mitra* etc.) gegenüber dem weit nordischeren Habitus des Septarienthones? Der Septharienthon zeigt eine beträchtliche Transgression über den Meeressand, und erst in jener Zeit scheinen die nördlichen Meere wenigstens in ausgiebigerem Masse die Fauna

des Mainzer Beckens beeinflusst zu haben (*Leda Deshayesiana, Nucula Chastelli*).

6. War die Elsässer Meeresbucht im Süden geschlossen, so mussten die Amphisylen von Norden her eingewandert sein. Sie fehlen aber im Norden und characterisiren die südliche Facies des Septarienthones. Ihr nördlichstes Vorkommen ist bis jetzt Flörsheim, wo sie äusserst selten sind, während sie im Elsass, namentlich bei Buchsweiler Ob.-E., häufig waren und beträchtlich grösser wurden.

Diese und andere Gründe mehr hindern mich daran, Ihrer Ansicht, dass das Elsässer Oligocänmeer eine im Süden geschlossene Bucht darstellte, beizupflichten, und muss ich einstweilen noch annehmen, dass das Elsässer Meer im Süden irgendwo offen war, und dass erst zur Septarienthonzeit eine ausgiebigere Verbindung mit dem Nordmeere stattfand. Dass Sie in Bezug auf den Calcaire de Châtenois (resp. Allenjoie) und sein Alter zu definitiven Resultaten gelangt sind, hat mich sehr gefreut. Sie wissen, dass ich über diesen Kalk, der nicht mehr in mein Untersuchungsgebiet fällt, und den ich nur ganz beiläufig erwähnte, keine eigenen Untersuchungen gemacht habe, sondern mich nur den bisher herrschenden Ansichten anschloss. Es ist bemerkenswerth, dass Sie aus stratigraphischen Gründen demselben ein relativ hohes Alter anweisen, obwohl die Fauna (die allerdings aus sehr schlecht erhaltenen Resten besteht) ein jüngeres Alter anzudeuten schien.

Es wäre mir sehr erwünscht, wenn Sie mir namentlich in Bezug auf den zweiten Punkt, d. h. auf meine Zweifel, dass das Oligocänmeer des Elsass im Süden geschlossen war, antworten wollten. Ich glaube, dass wir dann unsere Meinungsdifferenz noch schärfer formuliren und vielleicht um so eher zum Austrag bringen können. Jedenfalls wird uns dieser Briefwechsel anregen, in den uns zugänglichen Gebieten mit möglichster Unparteilichkeit nach weiteren Argumenten zu forschen, um diese bis jetzt noch offene Frage ihrer Beantwortung näher zu bringen.

II. Herr W. KILIAN an Herrn A. ANDREAE.

Paris, den 4. Juli 1885.

Da wir in Betreff des Brunstatter Kalkes einig sind und die neueren Arbeiten BLEICHER's für meine Ansicht, dass diese Kalke mit dem unteroligocänen Gypse des Pariser Beckens parallelisirt werden müssen, neue Stützen bringen, so werde ich jetzt nur die zweite, das Mitteloligocän betreffende Frage behandeln.

Sie behaupten, dass das Mitteloligocänmeer von Süden her in das Elsass eindrang und erst von da aus das Mainzer Becken überfluthete, welches mit dem Nordmeere zu dieser Zeit (Zeit des Weinheimer Meeressandes) in keinerlei Verbindung stand. Zugleich meinen Sie, dass dieses Südmeer möglicherweise mit dem Pariser Becken verbunden war.

Meine Ansicht ist, dass die Elsässer Bucht im Süden (Delémont) und im Südwesten (Montbéliard) vollkommen geschlossen war und von Norden her überfluthet wurde. Ich gebe sehr gerne zu, und habe es nie geleugnet, dass im Osten vielleicht eine Verbindung zwischen dem Mainzer Oligocänmeer und dem alpinen Südmeer vorhanden gewesen; nur behaupte ich, dass diese Oeffnung nicht im Südwesten existirte, als sich die Oligocänschichten in der Elsässer Bucht niederschlugen. Angesichts der faunistischen Verhältnisse und des ganzen Habitus des oberrheinischen Oligocäns, glaube ich aber annehmen zu dürfen, dass die Gewässer, welche die Dammerkircher und Weinheimer Sande bildeten, unzweifelhaft mit dem Nordmeere, das Belgien und das Pariser Becken bespülte, in Verbindung standen.

Es lassen sich freilich diese Ablagerungen gegen Norden nicht bis nach Belgien verfolgen. Kann man aber nicht annehmen, dass dort diese Gebilde weggespült worden, oder dass sich über Magdeburg und Stettin beide Meere vereinigten?

In Ihrer Hypothese einer Ueberfluthung von Süden her sind Sie übrigens selbst genöthigt anzunehmen, dass am Südabhange des Jura und im Schweizer Plateau die Niederschläge des unteroligocänen Südmeeres durch Erosion vernichtet worden sind. Bei Oberbuchsiten und im Aargau zeugen paläotherienreiche Spalten

im Jurakalke am besten von der ursprünglichen Abwesenheit solcher unteroligocänen Meeresgebilde.

Im Aargau ist ebenfalls an Stelle mariner Schichten eine Süsswassermolasse entwickelt, welche zeigt dass dieser Landstrich zur Zeit des Oligocäns trocken gelegt war. Sie bitten mich um Aufklärung über folgende Punkte:

1. «Was sind die Aequivalente des Unteroligocäns des Elsass im Mainzer Becken?»

Es scheint mir hier durchaus kein Grund vorzuliegen, um einen Einbruch des Meeres von Süden her anzunehmen. Wir kennen die Thalsohle des Rheinthales nicht in genügender Weise, um behaupten zu können, dass sich zwischen dem Elsass und Mainz unter dem Mitteloligocän nicht in der Mitte des Thales unteroligocäne Bildungen (Fortsetzung der Gypsmergel des Ober-Elsass) befinden. Im Süden hingegen kann man bei Morvillars sehr deutlich den Brunstatter Kalk unmittelbar auf dem Malm liegend beobachten. Dies beweist, dass die mächtigen unteroligocänen Mergel, die im Elsass das Liegende des Brunstatter Kalkes bildeten, gegen Süden vollkommen verschwinden. Im Norden erlauben die aufliegenden Tertiär- und Pleistocänschichten des Rheinthales nicht, ihre Ausdehnung zu verfolgen. — Zugleich ist zu bedenken, dass in Norddeutschland zu dieser Zeit ein unteroligocänes Meer existirte.

Im Pariser Becken, wo die Gewässer, wie jeder Fachmann mir zugestehen wird, von Norden her eindrangen, sehen wir unter den mitteloligocänen «Sables de Fontainebleau» brackische Cyrenenmergel, Süsswasserkalke («Calc. de Brie») und Gypsflötze anstehen, die im Süden der Bucht ihre Hauptentwickelung erreichen und weiter nordwärts ihren limnischen Habitus nach und nach verlieren.

Im Mainzer Becken hat man freilich das Mitteloligocän auf älteren Gesteinen aufliegend gesehen, dies aber nur am Rande des Beckens; hat man aber in der Mitte desselben je sehen können, ob unter dem Meeressand nicht

Unteroligocän ansteht? — Dass zum Beginn der Mitteloligocänzeit Schwankungen des Bodens stattgefunden, ist eine bekannte Thatsache, so dass man recht gut annehmen kann, dass zwischen Unter- und Mitteloligocän eine «Discordanz der Verbreitung» existire.

2. «Wie erklären sich die zahlreichen Küstenbildungen zu Beginn der Mitteloligocänzeit im Mainzer Becken?»

Es entsprechen, meiner Ansicht nach, diese Gebilde einem Theile der brackischen Schichten, welche über dem Melanienkalke bekannt sind. Die Gerölle haben sich an denjenigen Stellen abgesetzt, die das Meer verhältnissmässig rasch in Besitz nahm, während im hintersten Theile der Bucht, wohin die Gewässer nur dann gelangten, als die schroffe Bodenbewegung, welche die Ueberfluthung bedingte, aufgehört hatte oder dem Aufhören nahe war, die See ihre Wasser nur allmählich mit demjenigen der Landseen (Unteroligocän, bezw. «Eocène sup.») vermischte und auf diese Weise ein brackisches Uebergangsglied hergestellt wurde (Cyrenenmergel von Istein).

Auch zeigt ein Blick auf die Verhältnisse im Pariser Becken, dass dies ein ganz gewöhnlicher Vorgang ist.

3. «Welches Meer befand sich in der Nähe bei der Bildung des Melanienkalkes, worauf die brackischen Elemente in der Fauna dieses Kalkes hindeuten (*Melania, Alexia, Melanopsis, Melanoides, Nematura, Hydrobia* etc.)?»

Sie stützen sich auf das Vorkommen von *Melania* und *Alexia,* um dieser Bildung einen brackischen Habitus zuzuerkennen. — Sowohl in Zittel's Handbuch der Palaeontologie (S. 163, 299) als auch in Fischer's Manuel de Conchyliologie (S. 100) wird *Melania* als eine echt limnische Gattung erwähnt. In Centralfrankreich und an vielen anderen wohlbekannten Lokalitäten kommen Melanien mit Wirbelthierresten, *Cyclostoma, Helix* etc. häufig vor. Was *Alexia* betrifft, so soll sie auch «an feuchten Orten auf dem Festlande» leben; doch bewohnt diese

Gattung vorzugsweise Küstengebiete. Nehmen wir jedoch an, dass der Melanienkalk einen etwas brackischen Charakter besitzt, so rührt dieser Einfluss wahrscheinlich von denjenigen Gewässern her, welche die unter dem Brunstatter Kalk im Elsass anstehenden blauen Gypsthone abgeschieden haben. Ich habe weiter oben bereits darauf hingewiesen, dass diese Mergel gegen Süden bei Belfort verschwinden, im Norden aber wegen der Mächtigkeit des Hangenden nicht verfolgt werden können. — Es drängt sich ferner unwillkürlich die Frage auf: Sind im Süden von Brunnstatt marine unteroligocaene (bezw. obereocaene) Gebilde anzutreffen? Um solche zu finden, muss man weit in die Schweiz eindringen, bis jenseits des Jura, und Landstriche überschreiten, in denen sich keine Spur solcher marinen Ablagerungen vorfindet, sondern sogar unmittelbar auf den älteren Gesteinen Wirbelthierreste aus dieser Zeit (Delémont, Moutier) aufliegen.

4. «Die Aequivalente des Meeressandes in Belgien (Tongrien supérieur) sind recht verschieden von denen des Mainzer Beckens, auch fehlt zwischen beiden Gebieten jede Spur gleichalteriger mariner Bedeckung.»

Dagegen habe ich zu erwiedern, dass im Grossen und Ganzen doch viel Aehnlichkeit vorliegt, dass in Dammerkirch eine Anzahl belgischer Formen wie: *Fusus elongatus*, *Murex Deshayesi*, *Pleurotoma regularis*, *Natica Nysti* vorkommt, und dass die Mehrzahl der übrigen Arten, wenn sie auch in Belgien nicht häufig sind, doch aus dem Pariser Becken als Leitformen bekannt sind. *Ostrea cyathula*, *Pectunculus obovatus*, *P. angusticostatus*, *Cytherea incrassata*, etc. sind bei Etampes neben der selteneren *Panopaea Heberti* häufig. Dasselbe gilt von anderen Fundorten und namentlich von dem durch Bleicher neuerdings[1] untersuchten Aufschluss des Meeressandes bei Egisheim im

1. Bleicher et Fliche. Recherches sur les terrains tertiaires d'Alsace et du territoire de Belfort. Colmar 1885. — Ext. Bull. Soc. d'hist. natur. de Colmar. —

Elsass. Ferner will ich bemerken, dass von den 292 von Cossmann und Lambert bei Etampes citirten Arten 54 in Belgien, 115 aber (davon 80 im Meeressand) bei Mainz vorkommen.

Ich gebe zu, dass zwischen beiden Gebieten jede Spur gleichalteriger mariner Bedeckung zu fehlen scheint. Ob dies auch wirklich der Fall ist, kann ich bei meiner Unbekanntschaft mit den betreffenden Gegenden nicht beurtheilen. Doch möchte ich Ihnen zwei Fragen vorlegen. Ist es festgestellt, dass im Nordosten des Mainzer Becken nirgends unter dem Septarienthon Meeressande liegen, welche andeuten würden, dass zwischen dem Weinheimer Meere und dem Nordmeere, welches die marinen Gebilde von Stettin, Magdeburg, Doberg bei Bünde ablagerte, eine Verbindung vorhanden war? Können in der Rheinprovinz die Sande nicht weggespült worden sein? Schliesslich kann ich Ihrer Hypothese gegenüber eben so gut sagen: Es fehlt zwischen dem Elsass und dem alpinen Flyschgebiete jede Spur unteroligocäner mariner Ablagerungen.

5. «Wie erklärt sich das südliche Gepräge der Meeressandfauna im Mainzer Becken (*Cypraea*, *Mitra* etc.) gegenüber dem weit nördlicheren Habitus des Septarienthones?»

Cypraea und *Mitra* finden sich auch in den Sables de Fontainebleau; dies beweist, dass diese Gattungen damals im Nordmeere lebten, und dass aus ihrer Gegenwart im Mainzer Becken keineswegs der Einfluss einer südlichen See ohne weiteres gefolgert werden kann.

6. «War die Elsässer Meeresbucht im Süden geschlossen, so mussten die Amphisylen von Norden her eingewandert sein. Sie fehlen aber im Norden und charakterisiren die südliche Facies des Septarienthones. Ihr nördlichstes Vorkommen ist bis jetzt Flörsheim, wo sie selten sind, während sie im Elsass häufig waren und beträchtlich grösser wurden.»

Ich kann hier nur wiederholen, dass ich keineswegs eine Verbindung mit dem alpinen Meere ableugne. In

meiner Arbeit war es mir nur darum zu thun, darzulegen, dass diese Oeffnung nie[1] im südwestlichen Elsass gesucht werden könne. Ich wollte ferner hervorheben, dass faunistisch die mitteloligocaenen Gebilde des Oberrheines mit denjenigen der belgisch-französischen Bucht des Nordmeeres eine solche Aehnlichkeit haben, dass es schwer fällt, dieselbe als zwei total getrennten Becken angehörend zu betrachten.

Zum Schluss würde es mich gar nicht wundern, wenn die Amphisylen über Flörsheim in's Elsass eingewandert wären und sich dort vervielfältigt und ausgebildet hätten. — Man sieht oft Thiergruppen nach längeren Migrationen sich an einem Orte ansiedeln, wo sie dann zu einer ausserordentlichen Entwickelung gelangen.

---

1. Siehe die Karte, welche meiner Arbeit beigegeben ist.

Ueber Meeressand und Septarienthon.

Von

Dr. **A. ANDREAE** in Heidelberg.

Da die Frage, ob unser südwestdeutscher Septarienthon und unser Meeressand nur verschiedenartige Faciesausbildungen oder wirklich verschiedenaltrige Bildungen darstellen, immer noch nicht völlig geklärt zu sein scheint, so dürfte es vielleicht von Interesse sein, einige bemerkenswerthe, bei dem Studium des elsässischen Tertiärs gemachte, dieses Verhältniss betreffende Beobachtungen zusammenzustellen und einige genauere Daten über das schon öfters erwähnte interessante Profil von Flonheim in Rheinhessen mitzutheilen.

Im Ober-Elsass liess sich namentlich an den Stellen, wo der Septarienthon in der Facies der Fischschiefer auftritt, seine Selbständigkeit gegenüber dem Meeressand und sein jüngeres Alter gut nachweisen. Von besonderem Interesse war das Profil von Altkirch-Hirzbach[1], wo der als feiner blaugrauer Mergel entwickelte Meeressand von Fischschiefern bedeckt wird. Eine andere Mergelfacies des Meeressandes, in welcher ein schmaler Sandstreifen mit der typischen Meeressandfauna eingelagert ist, fand sich bei Dammerkirch[2] unweit Altkirch. Bei Brislach[3] im Kanton Solothurn treten ebenfalls Meeressand und Fischschiefer zusammen auf. Schwieriger werden die Verhältnisse, wenn wir, diese südlichen Punkte verlassend, weiter nördlich in der Oberrheinebene nach

---

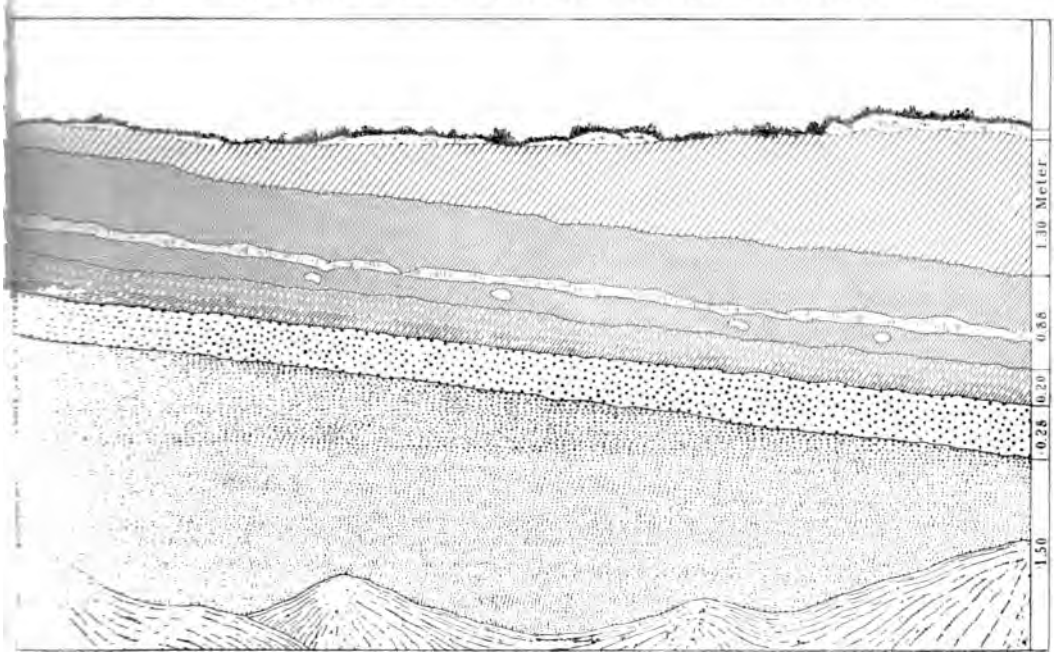
1. cf. Abh. z. geol. Specialk. v. Els.-Loth., Bd. II. H 3, p. 165 u. p. 249.
2. l. c. p. 180.
3. l. c. p. 251.

geeigneten Aufschlüssen suchen; doch scheint auch hier nicht ganz die mergelige Facies des Meeressandes zu fehlen und dürften vor allem die obersten grauen nach Lagerung und Beschaffenheit mit Altkirch ganz identen Mergel von Schwabweiler, welche noch nicht sehr reichliche Foraminiferen enthalten, als solche zu betrachten sein. Ein anderer Punkt, an welchem sehr deutlich Meeressandmergel wechselnd mit, ja sogar überlagert von echten aus eisenschüssigem Quarzsand bestehenden Schichten auftreten, und wo beide Gebilde eine überaus reiche und interessante Fauna enthalten, findet sich bei Grosssachsen zwischen Heidelberg und Weinheim an der Bergstrasse.[1]

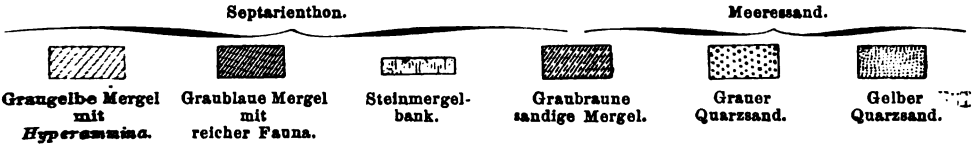
Im Mainzer Becken ist mir bisher mit Sicherheit keine mergelige Ausbildung des Meeressandes bekannt, hingegen kennt man hier eine Anzahl von Fundorten, an welchen Ueberlagerung von Septarienthon auf Meeressand entweder direct zu sehen ist oder doch wenigstens durch die ganzen Lagerungsverhältnisse sehr wahrscheinlich gemacht wird. So erwähnt Lepsius (Das Mainzer Becken 1883 p. 73) folgende drei Orte Alzey, Flonheim und Hackenheim, an welchen direct concordante Ueberlagerung zu sehen ist, wie ich mich selbst sehr gut überzeugen konnte. Es werden jedoch von diesen Orten keine genaueren Profile gegeben, noch irgend ein Septarienthonfossil von denselben erwähnt. Bei der grossen petrographischen Aehnlichkeit vieler Mergel und Thone unter einander, die sich an anderen Orten finden und zum Theil zum Septarienthon, Meeressand-Mergel oder sogar Cyrenenmergel gehören können, erschien es mir der Mühe werth, diese Thone einmal auf ihre Fossilien, besonders Foraminiferen, zu untersuchen Letztere fehlen selten im Septarienthon und gestatten auch bei genügender Anzahl die Unterscheidung von Meeressand, Septarienthon und Cyrenenmergel. Schon vor Jahren schlemmte ich daher die Septarienthone von Alzey, namentlich vom Homberg, wo sie auf Meeressand liegen, fand jedoch eine so sparsame und nicht zur Unterscheidung geeignete Fauna, dass ich den Gegenstand zunächst

1. Die von einem meiner Schüler, Herrn Futterer, unternommene Untersuchung der Fauna von Grosssachsen wird wohl in nicht zu langer Zeit zur Publikation gelangen können.

fallen liess. Im vorigen Sommer wurde ich von Herrn Lauterbach in Sachsenhausen zuerst wieder auf denselben hingewiesen, nachdem dieser einen grossen Foraminiferenreichthum bei Flonheim entdeckt hatte. Genauere Untersuchungen an Ort und Stelle ergaben mir nachstehendes Profil, welches möglichst erschöpfend in allen seinen Theilen auf seine Foraminiferenfauna untersucht wurde.



Septarienthon auf Meeressand, Sandgrube unweit des Bahnhofes von Flonheim, Rheinhessen.



Als Liegendes sehen wir in diesem Profil den Meeressand und zwar als einen gelbweissen, etwas eisenschüssigen, ziemlich feinen Quarzsand, welcher grade in diesem Bruch auch reichliche *Lamna*- und Halitherienreste[1] geliefert hat; in einem benachbarten

1. Ausser *Halitherium Schinzi* Kaup. fand sich noch bei Flonheim *Anthracotherium magnum* Cuv., *Rhinoceros* sp., sowie ein *Plerodon* nov. sp., dessen Beschreibung bald an anderem Orte folgen wird.

Bruch, wo der Septarienthon fehlt, enthielt der gleiche Sand eine schmale kalkige Schicht, ganz erfüllt von *Pectunculus obovatus, Ostrea callifera, Chama exogyra,* Pernen, Balanophyllien etc., also der typischen Weinheimer Fauna. Als Abschluss des Sandes erscheint oben ein Streifen von gröberem, grauem, wie es scheint, fossilleerem Quarzsand. Hierüber folgt eine schmale Zone von graubraunem, blättrigem und sandigem Mergel, der den Beginn der Thonfacies anzeigt; der Kalkgehalt ist noch sehr gering, der Schlemmrückstand zeigt viel Sand, einige Melaphyr- und Chalcedonbröckchen, doch noch keine Foraminiferen. Alsdann folgt 88 cm mächtig ein feiner, harter, graublauer kalkiger Mergel; er enthält eine 5—6 cm messende Steinmergelbank und einzelne septarienartige Concretionen. Dieser Mergel umschliesst in sehr grosser Menge Foraminiferen, d. h. die Individuenzahl ist eine enorme, obwohl die Artenzahl beschränkt erscheint. Um einen Begriff von der Foraminiferenmenge zu geben, mag erwähnt werden, dass nach Zählung und Berechnung ein Cubikmeter dieses Mergels über 212 Millionen Foraminiferen enthält. Ein Cubikdecimeter Mergel, der 2,24 kg wiegt, hinterlässt eine Schlemmprobe von 18,14 g, und $^1/_{10}$ g dieser Schlemmprobe enthält etwa 1180 Foraminiferen, was in diesem speciellen Fall um so weniger zu verwundern ist, als fast alle hier vorkommenden Arten ziemlich kleine Formen sind.[1] Es folgt die Liste der in obiger Schicht gefundenen Arten:[2]

1. *Hyperammina Flonheimensis* n. sp. . . . . s.
2. *Ammodiscus* sp. . . . . ss.
3. *Textularia* [*Plecanium*] *carinata* d'Orb. . . . . h.
4. *Bolivina Beyrichi* Rss. typ. u. var. carinata Rss. hh.
5. *Cassidulina crassa* d'Orb. (= *oblonga* Rss.). . . s.

---

1. Da die Proben etwa zu $^2/_3$ aus Sand und zu $^1/_3$ aus Foraminiferen bestehen, so würde das mittlere Gewicht einer Foraminifere hier annähernd nicht ganz 0,00003 gr betragen.

2. Ausser den Foraminiferen fanden sich in der Schlemmprobe kleine *Lamna*-Zähne, Fischschuppenreste, ihrer Skulptur nach wohl zu *Meletta* gehörig, und kleine Stacheln, wie sie auch anderwärts im Septarienthon häufig sind; der Vergleich mit lebenden Formen ergab, dass sie jedenfalls Spatangiden angehören. Ein mangelhaft erhaltener Körper eines Spatangiden fand sich im Septarienthon von Lobsann.

6.	*Lagena apiculata* Rss.	ss.
7.	— *laevis* Montag. (= *vulgaris* [Will.] Rss. typ.)	ss.
8.	— *gracilis* Will.	ss.
9.	— *hexagona* Will. sp. (= *geometrica* Rss.)	ss.
10.	*Nodosaria Ewaldi* Rss.	hh.
11.	— *conspurcata* Rss. (Formen wie bei Offenbach)[1]	s.
12.	— [*Dentalina*] *capitata* Boll.	s.
13.	— [*Dentalina*] cf. *approximata* Rss. (Fragment)	ss.
14.	— [*Dentalina*] *soluta* Rss. typ.	s.
15.	— [*Dentalina*] *retrorsa* Rss.	ss.
16.	— [*Glandulina*] *laevigata* d'Orb.	ns.
17.	*Cristellaria conferta* Rss.	ss.
18.	— *vaginalis* Rss.	s.
19.	— cf. *Boettgeri* Rss.	ss.
20.	— *Hauerina* d'Orb. (= *lituiformis* Rss.)	ss.
21.	— *Gerlachi* Rss.	s.
22.	— *depauperata* Rss.	ss.
23.	— [*Robulina*] *articulata* Rss.	ss.
24.	— [*Robulina*] *concinna* Rss. nebst var.	s.
25.	— [*Robulina*] *inornata* d'Orb.	s.
26.	*Polymorphina* [*Guttulina*] *problema* d'Orb. nebst var. deltoidea Rss.	ns.
27.	*Polymorphina* [*Guttulina*] *lanceolata* Rss. (darunter Formen, welche sich der *P. sororia* Rss. nähern)	ns.
28.	*Globigerina bulloides* d'Orb. nebst var.	hh.
29.	*Pullenia sphaeroides* d'Orb. sp. (= *bulloides* Rss.)	ns.
30.	*Pulvinulina pygmaea* v. Hantk.	s.
31.	*Truncatulina Weinkauffi* Rss.	h.
32.	— *amphisyliensis* Andr.	s.
33.	— *Ungeriana* d'Orb.	ns.

1. Nach Brady, Rep. Challenger, Zoology, Foraminifera 1884, p. 507 soll diese Form ident sein mit *N. hispida* d'Orb.; ich zog vor, den Reuss'schen Namen hier noch beizubehalten.

34. *Truncatulina Akneriana* d'Orb. . . . . s.
35. *Rotalia Soldanii* d'Orb., namentlich var. Girardana Rss.[1] . . . . . hh.
36. *Rotalia* nov. sp., verwandt d. *R. bulimoides* Rss., findet sich auch im Septarienthon des Elsass. s.

Von diesen 36 Arten finden sich 34 im deutschen Septarienthon und die meisten auch noch lebend in unseren Meeren, 6 Arten sind bisher ausschliesslich auf den Septarienthon beschränkt; *Lagena hexagona* Will., die mir bisher noch nicht aus dem Septarienthon bekannt war, findet sich in den unteroligocänen *Clavulina Szaboi*-Schichten Ungarns, sowie lebend. Die Flonheimer Hyperamminaform glaube ich auch bisher noch nicht anderwärts im Septarienthon gesehen zu haben. Bemerkenswerth ist ferner, dass gerade die gewöhnlichen Varietäten des Septarienthones bei Flonheim wiederkehren, und dass vor allen Dingen die sonst so variabeln und schwer zu bestimmenden Cristellarien auffallend genau mit Formen von Offenbach ident sind. Wir dürfen also den Mergel von Flonheim auch aus palaeontologischen Gründen als Septarienthon ansprechen.

Wir haben es bei Flonheim mit einer Nodosarien- und Bolivinenfacies zu thun, in der auch Rotalien und Globigerinen massenhaft auftreten, und die in mancher Hinsicht an diejenige von Heiligenstein im Unter-Elsass erinnert.[2] Sichere Schlüsse auf die Tiefenverhältnisse zu machen, gestattet wohl kaum die obige kleine Fauna, da die noch jetzt lebend vorkommenden Formen derselben zu wenig für bestimmte Zonen charakteristisch sind und meist in sehr verschiedenen Tiefen sich finden; im Allgemeinen scheint jedoch unsere Fauna nicht für sehr grosse Tiefe zu sprechen, da verschiedene ihr angehörige Formen bisher lebend niemals in sehr tiefem Wasser gesammelt wurden.

Ueber dem foraminiferenreichen Mergel folgt in dem Profil, ziemlich scharf getrennt, ein sehr ähnlicher, ebenfalls harter kal-

1. Brady l. c. p. 706 vereinigt wohl mit Recht *R. Soldanii* d'Orb. und R. *Girardana* Rss.; die besonders hohen typischen *Girardana*-Formen, die bei Flonheim, wie meist im Septarienthon, überwiegen, könnten jedoch als Varietät beibehalten werden.

2. cf. Abh. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. Bd. II. H. 3. p. 223.

kiger Mergel, der sich nur durch seine mehr graugelbe Farbe auszeichnet. — Diese Aenderung der Farbe ist nicht etwa, wie in so vielen anderen Fällen, eine durch die oberflächliche Verwitterung und Oxydation bedingte Erscheinung. Dies lehrt schon die Betrachtung unseres Profiles, welches zeigt, dass die Mächtigkeit dieses graugelben Mergels unabhängig ist von der Gestalt und dem Verlauf der Erdoberfläche. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird bestätigt durch die mikroskopische Untersuchung. Dieser Mergel zeigt nämlich nichts mehr, oder höchstens Spuren, von der vorhin beschriebenen reichen Foraminiferenfauna, die kalkschaligen Formen sind recht selten, und es finden sich in Menge agglutinirte Arten.[1]

Die hier auftretenden häufigen Agglutinantien sind vor allem eine zu den *Rhabdammininae* gehörige Form, die ich zu der Gattung *Hyperammina* stelle. Es sind kleine, ziemlich fein agglutinirte, meist gerade, seltener etwas gebogene Stäbchen von 1,5—2,5 mm Länge und 0,2 mm Breite. Der Querschnitt ist elliptisch, d. h. die Stäbchen sind ein wenig comprimirt. Bei guter Erhaltung sind sie am einen Ende offen, ohne wesentlich verengerte Mündung, am anderen geschlossen, und zwar ist das geschlossene Ende nicht wie gewöhnlich kugelig verdickt. Sie sind aufgebaut aus feinen Sandkörnchen mit kalkigem Cement; der mittlere Hohlraum ist von Brauneisen erfüllt. Ich möchte diese Form nicht mit einer der bekannten Arten identificiren, obwohl sie der viel grösseren recenten *H. elongata* Brady gleicht, aber am unteren Ende spitzer ist als diese Speciesbestimmung hat bei derartig einfachen Gehäusen ihr Missliches und selbst eine Abbildung macht das Wiedererkennen nicht immer möglich. Es mag der Name *H. Flonheimensis* zur Unterscheidung dienen. Neben dieser massenhaft vorkommenden *Hyperammina* findet sich ebenfalls häufig ein *Haplophragmium;* dasselbe ist sehr unregelmässig, bischofsstabförmig, seitlich plattgedrückt

1. Der Einwand, dass auch hier die perforirten kalkschaligen Formen durch die Verwitterung zerstört worden seien, ist nicht stichhaltig, weil einerseits die oben genannten agglutinirten Formen kalkiges Cement und viele Kalkkörner enthalten, und zweitens dieselben Formen in den tieferen, graublauen Mergeln fehlen oder selten sind, und die hier vorkommenden häufigen Agglutinantien, wie *Plecanium*, ihrerseits oben so gut wie ganz fehlen.

und erreicht bis 1,7 mm Länge und 0,6 mm Breite. Es baut sein Gehäuse aus groben hellen, oft kalkigen Körnern auf und dürfte wohl auch eine nov. sp. aus der Verwandtschaft des ebenfalls sehr flachen lebenden *Haplophragmium foliaceum* Brady sein. — Wir haben also hier den Fall eines abrupten Wechsels in der Fauna ohne merkliche petrographische Aenderung. Da von der oben genannten Fauna wohl nur die Globigerinen pelagisch lebten[1], so würde in diesem Falle die Annahme einer Veränderung oberflächlicher Meeresströmungen den Faunenwechsel nicht genügend erklären können; es müssen auch die Bedingungen auf dem Meeresgrund andere geworden sein, und das Vorherrschen von *Hyperammina* deutet vielleicht auf grössere Tiefe hin.

Ein derartig schneller Wechsel in der Foraminiferenfauna war mir von Interesse und scheint in unserem Septarienthon, wenigstens ohne merklichen petrographischen Wechsel, nicht häufig vorzukommen; so fand ich z. B. die sehr reiche Fauna der *Ostrea callifera*-Mergel von Hartmannsweiler (Ober-Elsass) in der dortigen grossen Mergelgrube, wo ich dieselbe von Meter zu Meter Abstand untersuchte, im Wesentlichen constant.

Doch kehren wir zur Hauptfrage, die uns beschäftigt, zurück. Es wurde gezeigt, dass im Elsass und in Baden der Meeressand stellenweise in einer Mergelfacies, ähnlich dem Septarienthon, auftritt; ferner wurde bestätigt, dass im Mainzer Becken bei Flonheim über dem Meeressand ein durch seine Fauna gut charakterisirter Mergel liegt, der wirklich zum Septarienthone gehört. Es bliebe jetzt noch übrig, die gewöhnliche Facies des Meeressandes, d. h. Sande, Sandsteine oder Conglomerate für den Septarienthon zu finden. Da der Meeressand das ältere Gebilde ist und der bedeckende Septarienthon das jüngere, da ferner der Septarienthon, der mehr eine Tiefseebildung darstellt, über den in seichterem Wasser abgelagerten Meeressand beträchtlich transgredirt, was häufig zu beobachten ist, so stehen die Verhältnisse für den obigen Nachweis, wie zu erwarten, recht ungünstig. Wohl in den meisten

1. Nur 1—2 % der bekannten lebenden Formen sollen eine pelagische Lebensweise führen; von den oben genannten Gattungen könnten nur *Globigerina, Pulvinulina* und *Pullenia?* in Betracht kommen. Rep. of the Challeng. Exp. Zool. Vol. IX. p. XI.

Fällen mussten die etwaigen Küstenbildungen des Septarienthonmeeres zuerst der Denudation zum Opfer fallen, da diese die maximale Meeresverbreitung bei uns bezeichneten und der darüber folgende Cyrenenmergel nicht weiter transgredirte, sondern sich im Gegentheil zurückzog.

Trotzdem glaube ich auf Bildungen hinweisen zu können, die zeitliche Aequivalente und zugleich Küstenbildungen des Septarienthones sind. Jener Gürtel von oft groben Conglomeraten und Sandsteinen, der längs der Vogesen hinzieht, gehört, wie wir schon früher betont haben und wie sich oft durch die Lagerungsverhältnisse oder durch Fossilfunde beweisen lässt, zumeist zum Meeressand. Wenn wir jedoch solche Conglomerat- und Sandsteinberge finden, die, wie am Florimont und Letzenberg bei Türkheim unweit Colmar, an ihrer Basis Sandsteine mit *Panopaea Heberti*, also Meeressandfossilien, und auf dem Gipfel, wie am Letzenberg, *Mytilus Faujasi* und *Cyrena convexa* führen, oder wenn wir an die Verhältnisse am Bollenberg bei Rufach denken, wo die tieferen Schichten eines solchen Berges in Mergellagen zwischen den Conglomeraten eine eigenthümliche, kleine, den marinen Einfluss bekundende Foraminiferenfauna enthalten, ganz oben aber wieder eine an Cyrenenmergel, ja sogar Cerithienkalk erinnernde Fauna bergen, so können wir uns schwer der Anschauung erwehren, dass gewisse mittlere Partien dieser Conglomerat- und Sandsteinberge vor dem Vogesenhang genau dem Septarienthon entsprechen müssen und die gesuchte sandige Facies desselben sind.

Wir dürfen nun nicht erwarten, in diesen genau die Septarienthon-Leitfossilien, wie etwa die *Leda Deshayesiana* oder die *Nucula Chastelli* zu finden; diese sind eben mehr oder weniger an die tiefere Schlammfacies gebundene Arten und könnten höchstens als grosse Seltenheit einmal eingeschwemmt vorkommen. Ueberhaupt kamen vermuthlich diese beiden Arten von Norden und haben wahrscheinlich nie so weit südlich gereicht. Der Fischschiefer von Flörsheim unweit Mainz enthält noch die *Leda* in Menge, auch fand ich sie bei Lobsann im Unter-Elsass, doch nie weiter südlich, weder im Fischschiefer noch in den lokal stark entwickelten *Ostrea callifera*-Mergeln des Ober-Elsass, die wahr-

scheinlich auch schon eine zur Sandfacies hinneigende Ausbildungsweise des Septarienthones sind, gewissermassen einen Uebergang der Facies darstellen, der auf Küstennähe deutet; hierfür sprechen u. a. die häufigen sehr grossen Austern, die zahlreichen sandig agglutinirenden Foraminiferen, sowie die hie und da sparsam eingelagerten Sandsteinbänke.[1]

Wir kennen also Mergel-, Sand- und Conglomeratfacies des Meeressandes sowohl wie des Septarienthones, und es liegt in der Natur der Sache, dass die erste dieser Bildungen bei dem Septarienthon, dem jüngeren transgredirenden Gliede, überwiegen muss, während das Fehlen der weiter südlich vorhandenen Meeressandmergel im Mainzer Becken eben darauf hindeutet, dass wir zur Zeit ihrer Ablagerung dort ein beginnendes, erst hereinbrechendes Meer hatten.

1. So z. B. bei Hartmannsweiler; ich erhielt von hier einzelne Sandsteinpartien mit Algen, und im unteren Theil der Mergelgrube fand man früher gröbere Sandsteinbänke, ja sogar feine Conglomerate.

Das Conglomerat von Malmedy.

Von

Dr. **Leopold van WERVEKE** in Strassburg i. E.

Seit lange sind in der Gegend von Malmedy eigenthümliche, besonders conglomeratische Gesteine bekannt, welche nach Zusammensetzung und Lagerung in auffallendem Gegensatz zu dem unterlagernden Grauwacken- und Schiefergebirge stehen. Es wird meist angenommen, dass es sich um Ablagerungen der Buntsandsteinzeit handelt. v. DECHEN scheidet dieselben auf der geologischen Karte der Rheinprovinz als relativ älteste Schichten des Buntsandsteins mit g_4 aus. Ein eingehender Vergleich mit den im Buntsandstein anderer Gegenden unterschiedenen Abtheilungen wurde aber bisher nicht versucht. Die von allen genauer untersuchten Triasgesteinen abweichende Beschaffenheit der ungewöhnlich groben Conglomerate von Malmedy, die am meisten in die Augen fallen, wenn sie auch durchaus nicht allein herrschen, liess auch jeden Vergleich ziemlich willkürlich erscheinen.

In neuerer Zeit hat man aber auf der linken Rheinseite am Südrande der Ardennen, theils in Luxemburg, theils in der Rheinprovinz[1], Entwickelungen des Buntsandsteins kennen gelernt, welche ebenfalls von dem, was man sich unter Buntsandstein vorzustellen gewohnt war, sehr abweichen, mit den Ablagerungen von Malmedy aber manches gemeinsam haben. Dass unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse eine Gliederung und eine genaue Alters-

---

1. Ausführlicheres in L. VAN WERVEKE. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. Strassburg 1887.

bestimmung der weit nördlich gelegenen isolirten Schollen der Trias der Rheinprovinz sehr wohl ausführbar ist, hat schon früher Blanckenhorn für die durch ihren Reichthum an Bleierzen berühmten Ablagerungen von Commern[1] dargethan. Diese letzteren sind die Malmedy am nächsten gelegenen Vorkommnisse von Triasbildungen, und durch sie eine Verbindung mit den zusammenhängenden Ablagerungen der südlichen Rheinprovinz, Luxemburgs und Lothringens zu suchen, liegt näher, als die westlichen Aufschlüsse der mitteldeutschen Trias zum Vergleich herbeizuziehen.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, Malmedy und das in geringer Entfernung liegende Stavelot, wo ebenfalls Trias ansteht, im Herbst 1884 in Begleitung der Herren Benecke und Deecke zu besuchen. Ein dritter, wenig entfernter Punkt, Basse-Bodeux, musste unberücksichtigt bleiben. Im Folgenden sind die gewonnenen Anschauungen kurz dargelegt.

Der Buntsandstein von Stavelot ist durch den Bach von Parfondruy nahe der Bahn nach Luxemburg gut aufgeschlossen. Glimmerhaltige, rothe und bunte Schiefer und thonige, braunrothe Sandsteine wechseln mit untergeordneten Bänken von Conglomerat, kalkigen Sandsteinen und thonigen Kalken. Das Zurücktreten der Conglomerate ist in diesem Aufschluss bezeichnend.

Verfolgt man von Stavelot die alte Fahrstrasse nach Malmedy, so trifft man zunächst auf eine Erstreckung von 3 Kilometern alte Schiefer. Gleich hinter der Villa von Wavremont stehen, unmittelbar an der Strasse aufgeschlossen, lockere Geröllmassen aus braunen Quarziten an, deren Gerölle bis 0,3 m Durchmesser erreichen. Der bis zur belgisch-preussischen Grenze ansteigende Weg bleibt in ähnlichen Gesteinen, nur wird das Material weniger grob. Unmittelbar jenseits der Grenze, auf deutschem Gebiet, tritt man beim Abstieg nach Malmedy in thonige Sandsteine mit untergeordneten Conglomeraten und dolomitischen Gesteinen ein. Wesentlich tiefer folgen mächtige Conglomerate, welche durch die Warche anfangs rechts der Strasse, dann links in Steilabstürzen

1. M. Blanckenhorn. Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Abhdl. zur geol. Specialk. von Preussen und den Thüring. Staaten. VI. H. 3. Berlin 1885.

entblösst sind. Gegenüber Fallize stossen diese Schichten senkrecht gegen die alten Schiefer.

Die an den eben genannten Punkten beschriebenen Aufschlüsse sind nicht im Zusammenhang zu beobachten, und es muss dahin gestellt bleiben, in welchem Verhältniss die verschiedenen Ablagerungen zu einander stehen. Es ist nicht unmöglich, dass dieselben durch Verwerfungen von einander getrennt sind.

Einen ausgezeichneten zusammenhängenden Aufschluss beobachtet man an der alten Strasse von Malmedy nach Bernister. Bis wenig oberhalb der grossen Schlinge stehen Conglomerate an, denen nur ganz untergeordnet Sandsteinbänkchen eingelagert sind. Die Gerölle der Conglomerate sind Quarzite, Grauwacken und mitteldevonische Kalke, letztere sehr häufig fossilführend. Einige Bänke enthalten fast ausschliesslich Kalkgerölle, andere mit denselben wechselnde vorzugsweise Quarzit, doch ist die Vermengung beider Arten von Geröllen am häufigsten. Ein bestimmter Horizont wird durch die Kalkgerölle nicht bezeichnet. Das braune Bindemittel ist sandig-thonig, bisweilen dolomitisch. Ueber der Schlinge stellen sich weniger grobe Conglomerate aus Schieferbruchstücken mit zersetztem, anscheinend früher kalkigem oder dolomitischem Cement ein. Diese Gesteine gleichen den oben von der alten Strasse von Stavelot nach Malmedy unmittelbar an der Landesgrenze angeführten und gewissen Bänken, welche im Bach von Parfondruy im Wechsel mit Sandsteinen und Thonen auftreten. Es kann daher als wahrscheinlich angenommen werden, dass die Sandsteine und Conglomerate von Stavelot und die Ablagerungen an der Landesgrenze der oberen Abtheilung der Conglomerate von Malmedy entsprechen. Unbestimmt bleibt die Stellung der groben Geröllmassen bei Wavremont. Die Conglomerate, welche die Warche freilegt, erreichen nach Dewalque[1] eine Mächtigkeit von wenigstens 150 m.

Dass Conglomerate mit so grossen Geröllen, wie sie bei Wavremont und Malmedy auftreten, in der Nähe einer Küste

1. G. Dewalque. Prodrome d'une description géologique de la Belgique. Bruxelles 1880. p. 135.

gebildet sind, ist kaum zu bezweifeln. Die häufigen Einschlüsse mitteldevonischen Kalkes beweisen dies sogar direct. An und für sich könnten sich solche Küstenablagerungen zu den verschiedensten Zeiten gebildet haben, ja man könnte ganz gleiche derartige Gesteine als zeitliche Aequivalente sehr verschieden alter Sedimente des offenen Meeres deuten. Berücksichtigt man jedoch das jetzt hinreichend bekannte Verhalten der einzelnen Abtheilungen des Buntsandsteins in ihrer Erstreckung von der Südpfalz gegen W und NW, so ergibt sich mit grösster Wahrscheinlichkeit, dass der untere und zum mindesten die Hauptmasse des mittleren Buntsandsteins bei Stavelot und Malmedy nicht vertreten sind, dass vielmehr nur die oberste Abtheilung des Buntsandsteins, möglicherweise noch etwas jüngere Bildungen in Frage kommen können.

Einen gut charakterisirten unteren Buntsandstein kennt man in der Pfalz und im nördlichen Elsass.[1] In dem Maasse, als man nach W fortschreitet, verschwindet derselbe allmählich, so dass er bei Saarbrücken bereits nicht mehr wahrnehmbar ist. Ebenso wenig kennt man ihn in Lothringen, Luxemburg oder der Gegend von Trier, und das Fehlen desselben ist direct nachweisbar, indem der mittlere bezw. der obere Buntsandstein unmittelbar dem älteren Gebirge aufliegen. Auch bei Commern sind nach Blanckenhorn's Untersuchungen, und wie ich mich unter dessen freundlicher Führung selbst überzeugen konnte, keine Schichten vorhanden, welche dem Pfälzer unteren Buntsandstein gleichgestellt werden könnten. Nur Aequivalente des Vogesensandsteins, d. i. des mittleren Buntsandsteins, treten mit dem älteren Gebirge in Berührung.

Man darf daher wohl mit voller Sicherheit annehmen, dass auch bei Malmedy und Stavelot kein unterer Buntsandstein vorhanden ist, dass vielmehr hier, so gut wie an den Ardennen, jüngere Schichten sich übergreifend ablagerten.

Der mittlere Buntsandstein zeigt, zumal in seiner oberen

---

1. E. W. Benecke. Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. — Mittheilungen der Commission f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. Bd. I. Heft I. S. IX.

Hälfte, eine sehr gleichartige Entwickelung von der Pfalz an bis nach Commern, indem thonarme, lebhaft glitzernde Sandsteine den Hauptbestandtheil desselben ausmachen. Eine Eigenthümlichkeit der westlicher gelegenen Vorkommen besteht in der Zunahme der Conglomeratbänke, welche in den Vogesen nur zu oberst an der Grenze der Abtheilung auftretend sich in der Saar- und Moselgegend häufiger und in verschiedenem Niveau einstellen. Aber wenn auch viele solcher Conglomeratbänke auftreten, wie bei Commern, immer fallen noch die zwischenliegenden bezeichnenden Sandsteinbänke auf. Solche Sandsteine scheinen aber bei Malmedy und Stavelot zu fehlen. Da nun bei Annäherung an das alte Gebirge der mittlere Buntsandstein eine geringere Mächtigkeit zeigt und schliesslich ganz ausfällt, indem der obere Buntsandstein übergreift, so darf man wohl annehmen, dass bei Malmedy der mittlere Buntsandstein, wenn überhaupt, nur durch die untersten conglomeratischen Schichten vertreten ist.

Der grössere Theil der Conglomerate und Sandsteine von Malmedy und Stavelot wäre demnach als oberer Buntsandstein anzusehen. Dem widerspricht auch die Beschaffenheit anderer Vorkommnisse von unzweifelhaftem oberen Buntsandstein am Gebirgsrande durchaus nicht. Eine Zunahme der Conglomerate ist stets zu bemerken; mit denselben wechseln thonige und dolomitische Sandsteine oder Dolomite, thonarme, glitzernde Sandsteine fehlen, — alles Erscheinungen, wie wir sie oben von Malmedy und Stavelot kennen lernten. Ganz besonders bezeichnend für den oberen Buntsandstein ist auch der so schnelle Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit in horizontaler und vertikaler Richtung. Es kann uns daher nicht überraschen, bei Stavelot Conglomeratschichten zu finden, welche solchen von Commern zum Verwechseln ähnlich sehen, neben eigenthümlichen, den lokalen Verhältnissen entsprechend entwickelten, wie den Conglomeraten mit devonischen Kalken. Auffallend für oberen Buntsandstein ist zwar die grosse Mächtigkeit; doch ist zu berücksichtigen, dass dieselbe auch in den Vogesen, z. B. bei Bitsch, bis 90 m steigt. Bei Saarbrücken fällt sie zwar auf 25—30 m herab, erreicht in der Trier'schen Gegend aber wieder 75 m. Für das Gebiet

nördlich der Eifel gibt Blanckenhorn 70—80 m an. Von der Saar ab ist also gegen NW und N ein deutliches Anschwellen nachweisbar; die bedeutendere Mächtigkeit kann demnach kaum als wesentlicher Einwand betrachtet werden.

Die Vertretung noch jüngerer Schichten als oberer Buntsandstein bei Malmedy und Stavelot vorauszusetzen, liegt kein Grund vor.

Ich glaube mich daher zu der Annahme berechtigt, dass die Conglomerate und Sandsteine von Malmedy und Stavelot hauptsächlich zur Zeit der Bildung des oberen Buntsandsteins abgelagert wurden, dass ihre Bildung vielleicht schon etwas früher begann. Sie würden dann dem Hauptconglomerat, den Zwischenschichten und dem Voltziensandstein der Vogesen gleichzustellen sein.

Der Nachweis dieser Küstenfacies des oberen Buntsandsteins ist auch für die Geologie von Elsass-Lothringen, insbesondere der Vogesen von Wichtigkeit. Wäre die Annahme von E. de Beaumont richtig, nach welcher der obere Buntsandstein, der grès bigarré der französischen Autoren, am Fuss des gehobenen Vogesensandsteins abgelagert wurde, so müsste ersterer eine ähnliche Entwickelung zeigen, wie wir sie für den oberen Buntsandstein von Malmedy kennen lernten. Wie hier Conglomerate aus alten Schiefern und Kalken der Eifel, müssten im Rheinthal sich Conglomerate aus Vogesengesteinen gebildet haben. Das ist jedoch nicht der Fall, und der grès bigarré des Rheinthals stimmt mit dem des Plateaus von Lothringen vollständig überein. Das Fehlen einer solchen Küstenzone war schon früher von Bleicher[1], der zuerst für eine spätere Erhebung der Vogesen eintrat, jedoch nur mit Hinweis auf die tertiären Küstenconglomerate im Rheinthale, betont worden.

---

1. Bleicher, G. Essai de géologie comparée des Pyrénées, du plateau central et des Vosges. Colmar 1870. p. 84.

Bemerkungen

zu einer Mittheilung des Herrn H. Grebe über die Verbreitung vulkanischen Sandes auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel.[1]

Von

Dr. **Leopold van WERVEKE** in Strassburg i. E.

Bei der geologischen Aufnahme des Blattes Cochem a. d. Mosel machte Herr Grebe die Wahrnehmung, dass auf der ca. 1000 Fuss über der Mosel gelegenen Hochfläche nördlich von Cochem, zwischen diesem Ort und Landkern, «stellenweise eine grössere Anhäufung vulkanischen Sandes (viel Magneteisen mit Kryställchen von Augit, Hornblende, Titanit und Feldspath, zuweilen auch Schlackenstückchen) erscheint. Der Sand war namentlich an Wegen und in Ackerfurchen nicht selten der Art angehäuft, dass derselbe schon aus einiger Entfernung durch Glitzern und eine schwarze Färbung des Bodens sich zu erkennen gab.» Bei weiteren zum Nachweis der Verbreitung dieser Ablagerungen vorgenommenen Untersuchungen fand Grebe dieselben auch auf den von Tertiär und Diluvium bedeckten Plateaus westlich und südwestlich von Cochem, ebenso auf der rechten Moselseite auf den Hochflächen zwischen Bullay und Treis. «Kaum nimmt man ein Klümpchen Boden zur Hand, in dem man nicht mittels der Lupe, wenn auch nur vereinzelt, kleine Partikel der oben angeführten Minerale fände. Auch hier

---

1. Jahrbuch der Königl. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1885. Berlin 1886. S. 364.

zeigte sich an Wegen und in Furchen oft das starke Glitzern und die dunkle Färbung des Bodens.» Fast in gleicher Häufigkeit wurde vulkanischer Sand bis zu den höchsten Flächen des Hunsrück (Gegend von Grenderich und Irmenach bis Cappel hin) angetroffen. Auch in Lothringen wurde derselbe wahrgenommen. «Es dürfte von Interesse sein», sagt Grebe, «wenn ich hier eine in neuester Zeit gemachte Beobachtung anreihe, dass auch in der Entfernung von 30—40 Kilometer südwestlich von Trier, auf den Hochflächen zwischen der Saar und Mosel, namentlich auf dem etwa 1200 Fuss über dem Meere gelegenen Plateau zwischen Sierck a. d. Mosel und Merzig a. d. Saar vulkanischer Sand erscheint und an einzelnen Stellen auch hier so angehäuft ist, dass das Glitzern und die dunkle Färbung schon aus einiger Entfernung auffällt. Fast überall trifft man aber vereinzelte, durch die Lupe erkennbare Partikelchen an.»

Verfasser verdankt Herrn Grebe eine kleine Probe eines auf einem Untergrund von Lehm auf der Höhe zwischen Waldwiese und Büdingen gesammelten Sandes. Die Beobachtung mit der Lupe zeigt sofort, dass der Sand vorzugsweise aus gerundeten Körnern besteht, denen nur sehr wenige eckige Bruchstücke beigemengt sind. Die Körner erreichen einerseits einen grössten Durchmesser von 2 mm und sinken andererseits bis zu feinem Pulver herab.

Die mit Kaliumquecksilberjodidlösung vorgenommene mechanische Trennung ergab folgende Bestandtheile:

1. Magneteisen. Runde Körner und Oktaeder mit gerundeten Ecken und Kanten. Menge gering.
2. Titanit. Honiggelb; gerundete Körner, stumpfe Splitter und Kryställchen mit schwach gerundeten Ecken und Kanten. Die Kryställchen zeigen $^2/_3\dot{P}2$ vorwiegend, 0P und $P\infty$. Glaseinschlüsse.
3. Augit, in Splittern und kurzen Säulchen, welche sämmtlich Merkmale der Abrollung zeigen. Grün, wenig pleochroitisch, mit Glaseinschlüssen.
4. Hornblende, in Splittern und kurzen Säulchen, abgerollt.

Braun, stark pleochroitisch, Glaseinschlüsse viel seltener als im Augit.

5. Sanidin, Krystallbruchstücke, abgerollt, einzelne eckige Stückchen; Glaseinschlüsse ziemlich häufig. Wiegt der Menge nach über die anderen Bestandtheile vor.
6. Plagioklas, mit feiner Zwillingsstreifung, nicht häufig.
7. Quarz, getrübt durch zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, in runden Körnern, welche zwischen gekreuzten Nicols sich als Aggregate optisch verschieden orientirter Körner darstellen. Gegenüber der Menge des Sanidin sehr zurücktretend.
8. Flache Schieferbruchstücke, Ränder gerundet. Nach den zahlreichen eingestreuten Thonschiefernädelchen als Thonschiefer zu deuten.
9. Sandstein bezw. Quarzit in abgerundeten Körnern.

Feldspath und Quarz bilden zusammen etwa $^5/_8$, die Schieferbruchstückchen $^2/_8$, Augit, Hornblende und Titanit ungefähr $^1/_8$ des Sandes.

Obwohl vulkanisches Material wesentlich an der Zusammensetzung theilnimmt, kann nach den mitgetheilten Beobachtungen die Bezeichnung vulkanischer Sand, will man hinsichtlich der Entstehung der Ablagerung irrige Vorstellungen vermeiden, zum mindesten auf das specieller untersuchte Vorkommen nicht wohl angewendet werden. Folgende Punkte sprechen dagegen:

1. Die gerundete Beschaffenheit der Gemengtheile. Dieselbe lässt auf einen längeren Transport durch Wasser schliessen.
2. Die reichliche Beimengung von Bestandtheilen, welche nicht auf vulkanischen Ursprung zurückgeführt werden können.
3. Das Vorkommen der Sande. Wir haben die sich auf dasselbe beziehenden Angaben oben durch gesperrten Druck hervorgehoben. Es ist auf den ersten Blick im höchsten Grade wahrscheinlich, dass der Sand nicht als selbstständige Ablagerung, sondern nur als Rückstand

eines natürlichen, durch die Atmosphaerilien, besonders den Regen bewirkten Schlemmprocesses anzusehen ist.

Ist unsere Annahme richtig, so mussten beim Schlemmen von Lehmproben die genannten Mineralien oder der «vulkanische Sand» im Rückstande bleiben. Der Versuch entsprach der Erwartung vollständig. Hellgrauer plastischer Lehm aus einer Grube zwischen Waldwiese und dem Wieser Wald, aus dem Gebiet, von wo GREBE vulkanischen Sand angiebt, wurde geschlemmt und der Rückstand mit THOULET'scher Lösung einer mechanischen Sonderung unterworfen. Derselbe enthielt neben reichlichem Quarz Magnetit, Titanit, Augit, Hornblende, Sanidin, Plagioklas und Schieferstückchen, also die oben erwähnten Bestandtheile des «vulkanischen Sandes». Die Eigenschaften der einzelnen Mineralien sind dieselben wie in diesem. Ausserdem enthielt der Rückstand in feinsten Partikeln Rutil, Zirkon und Turmalin.

Wir können uns demnach der von Herrn GREBE vertretenen Anschauung über die Natur der von ihm als vulkanische Sande bezeichneten Ablagerungen nicht anschliessen, wenigstens nicht für lothringisches Gebiet. Wir sind jedoch weit davon entfernt, den Werth der Beobachtungen des Herrn GREBE unterschätzen zu wollen. Indem dieselben für das Studium der Lehme auf die Untersuchung der Schlemmrückstände hinweisen, zeichnen sie den Weg vor, auf welchem es vielleicht allein möglich sein wird, eine Gliederung dieser so weit verbreiteten Ablagerungen durchzuführen, — eine Gliederung, welche, da die Untersuchungsmethoden sich auf rein äusserliche Merkmale stützten, bisher noch nicht gelungen ist. So fehlt z. B. den rothen Lehmen des Doggerplateaus auf dem linken Moselufer, soweit einige Versuche diesen Schluss gestatten, vulkanisches Material vollständig; doch trifft man in denselben als accessorische Bestandtheile Rutil, Zirkon, Turmalin, — Mineralien, welche in geringer Menge in den Jurakalken vorkommen und wahrscheinlich bei der Zersetzung dieser in dem sich bildenden Lehm angereichert wurden. Ist letzterer dem An-

schein nach an Ort und Stelle entstanden, so muss dagegen für den Lehm auf dem Muschelkalkplateau zwischen Saar und Mosel die Zufuhr des Materials oder wenigstens eines Theils desselben aus Norden, von der vulkanischen Eifel her, erfolgt sein.

Die Methode, nach welcher die Untersuchung unserer Lehmablagerungen zu erfolgen hat, ist eine umständliche und langwierige, giebt aber Aussicht auf einen günstigen Erfolg.

Ueber Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Vogesen.

Von

Dr. **Leopold van WERVEKE** in Strassburg i. E.

Nachdem die von R. Blum aus dem Bärenthal bei Ziegelhausen beschriebenen Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath nicht nur an vielen anderen Punkten des Odenwaldes[1], sondern auch im Schwarzwald[2] beobachtet worden waren, durfte man erwarten, dieselben auch im Buntsandstein der linken Rheinseite zu finden. Dass sie hier bisher übersehen wurden, muss wohl mehr dem Zufall als der Seltenheit des Vorkommens zugeschrieben werden.

Verfasser fand dieselben zuerst in losen Sandsteinblöcken am Wege vom Forsthause nach der Ruine Hohkönigsburg bei Schlettstadt und anstehend in den Felsen, auf welchen die Mauern der Ruine ruhen. Später wurden dieselben auch am Tännchel, an der Seelburg und bei Plaine im Breuschthal nachgewiesen[3]. Die Pseudo-

---

1. R. Blum. Bunter Sandstein in Form von Kalkspath. Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1867. S. 320. — Nachtrag ebendort S. 839.

F. Klocke. Ueber das Vorkommen der Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Umgebungen von Heidelberg. Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1869. S. 714.

E. W. Benecke und E. Cohen. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1881. S. 301.

2. H. Bücking. Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath bei Allerheiligen im Schwarzwald. Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1879. S. 54.

3. Nach einigen undeutlichen Vorkommen auf dem Wege von der Maxburg bei Neustadt nach dem Kalmit zu schliessen, wird man die Pseudomorphosen im mittleren Buntsandstein der Hardt nicht vergebens suchen.

morphosen liegen lose im Gestein oder sind fest mit demselben verwachsen. Ihre Grösse schwankt zwischen der einer kleinen Haselnuss und der eines Hühnereies. Kalk ist nicht mehr vorhanden. Sie sind entweder als einfache Krystalle ausgebildet und besitzen die Gestalt des Skalenoeders Rs oder stellen sich als Durchwachsungen zweier oder mehrerer Skalenoeder dar. Sie sind selten so gut erhalten, dass sämmtliche Flächen deutlich beobachtet werden können; meist sind sie sehr stark gerundet, und nur der Vergleich mit besseren Stücken ermöglicht die Deutung als Pseudomorphosen. Auch die Polecken sind stark abgerundet, und man könnte fast an das Auftreten eines flachen Rhomboeders denken.

Häufiger als lose Krystalle trifft man Durchschnitte von Skalenoedern und Durchwachsungen derselben, welche fest mit dem Gestein verbunden sind und nur durch einen dunklen, durch Mangan gefärbten Rand von der im übrigen gleichartigen Gesteinsmasse sich abheben. Oefters lässt sich eine innige Beziehung zu den Flecken der «Tigersandsteine» nachweisen. An frisch gespaltenen Blöcken im hinteren Glashüttenthal, am Südfuss des Tännchel, konnte ich alle Uebergänge wahrnehmen zwischen Durchschnitten, welche mehrere Centimeter, bis zu solchen, welche wenige Millimeter messen. Mit abnehmender Grösse nimmt auch die Deutlichkeit der Umrisse ab; dieselben verlaufen schliesslich in einander, und man hat die kleinen Flecken vor sich, welche für die Tigersandsteine charakteristisch sind. Die Entstehung der Flecken ist also in dem beschriebenen Fall, und wahrscheinlich auch überall in den mittleren Vogesen, dieselbe wie die der Pseudomorphosen und ist analog den anderwärts bekannten Vorkommen. Die Flecken der Tigersandsteine des Odenwaldes und Schwarzwaldes führen Sandberger, Eck sowie Benecke und Cohen[1] auf die Zersetzung von Dolomitknollen zurück.

Neben den Pseudomorphosen kommen, wie im Odenwald und Schwarzwald, runde Sandsteinconcretionen von zum Theil

1. l. c. S. 308. — In derselben Weise erklärt Frantzen die Flecken im Chirotherium-Sandstein Thüringens. Jahrb. der königl. geol. Landesanstalt und Bergakad. in Berlin für das Jahr 1883. S. 351.

bedeutenderer Grösse vor, welche wie jene beim Zerschlagen der Blöcke herausfallen. Schon Élie de Beaumont[1] kannte solche Kugeln.

Mit den Pseudomorphosen des Odenwaldes haben die der Vogesen die Form R_3 gemein; die Art des Vorkommens ist insofern verschieden, als in den Vogesen, wie es scheint, nur lose im Gestein sitzende oder fest mit demselben verwachsene Krystalle vorkommen, während diese im Odenwald zu den weniger häufigen Erscheinungen gehören. Dort bilden sie in der Regel den Kern kugeliger, oft schaliger Concretionen, welche sich leicht aus dem Gestein herauslösen. Das Vorkommen von Allerheiligen im Schwarzwald schliesst sich, abgesehen von der Form, — 2R, dem der linken Rheinseite an.

Die vertikale Verbreitung der Pseudomorphosen beschränkt sich anscheinend auf die mittlere Abtheilung des Buntsandsteins, den Hauptbuntsandstein. In den mittleren Vogesen trifft man sie am häufigsten in der unteren Abtheilung des Vogesensandsteins, den Aequivalenten des Hardtsandsteins[2], wie schon bemerkt, zusammen mit den Tigersandsteinen. An der Hohkönigsburg gehen dieselben aber auch in die obere Abtheilung hinauf. Dieser gehört auch nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Professor Benecke das Vorkommen vom Salzlackenberge bei Heidelberg an. Von den Pseudomorphosen von Allerheiligen lässt sich nur im Allgemeinen angeben, dass sie im mittleren Buntsandstein[3] auftreten.

Man darf sich wohl diese Gebilde, wie auch in den genannten Arbeiten angenommen ist, dadurch entstanden denken,

---

1. Mémoire pour servir à une description géol. de la France. Par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont. Tome I. Paris 1830. p. 20. «On voit quelquefois dans des blocs de grès des Vosges, d'un grain et d'une couleur ordinaires, des portions arrondies de quelques millimètres de diamètre, colorées en brun jaunâtre par le fer hydraté, qui leur sert de ciment. Souvent ces parties cèdent plus aisément que la masse à l'action de l'atmosphère, et laissent à la surface des blocs des cavités hémisphériques; quelquefois aussi, étant plus résistantes, elles restent en saillie.»

2. Ueber die Gliederung des Hauptbuntsandsteins vergl. E. W. Benecke, Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. Diese Mitth. Heft 1. S. IX—XIII.

3. H. Eck. Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterungen. Lahr 1884. S. 87.

dass kalkhaltige Gewässer in lockerem Sande versiegten, und dass der Kalk bei der Ausscheidung in Krystallen in Folge seiner hohen Krystallisationskraft zahlreiche Sandkörner einschloss, später aber durch die Atmosphärilien wieder ausgelaugt wurde. Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Professor Bücking entstehen dergleichen Sandstein-Pseudomorphosen in einer diluvialen Sandablagerung oberhalb des Bahnhofes Meiningen durch das dem Muschelkalk entströmende kalkhaltige Tagewasser noch jetzt.

Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen.

Von

Dr. **Leopold van WERVEKE** in Strassburg i. E.

Zwischen dem zusammenhängenden Gebiet von Buntsandstein nördlich des Breuschthales und dem sandsteinfreien Gebiet der Hochvogesen südlich des Münsterthales kommt zerstreut eine grössere Zahl von Buntsandsteinrücken vor, von denen ein Theil ringsum durch Erosion freigelegt ist, während ein anderer nach der Kammlinie der Vogesen zu an steile Wände von Gneiss, Granit oder von älteren Schiefern anstösst. Letztere beanspruchen durch ihre Lagerung besonderes Interesse.

Zu denselben gehört der Altenberg, welcher den östlichsten Theil der Rücken zwischen dem Leberthal und dem Weilerthal bildet und auf seinem Osthang die Frankenburg trägt. Die Unterlage bilden mächtige Ablagerungen von Rothliegendem. In horizontaler Projection ist die Linie, welche im Westen die oberflächliche Grenze gegen das krystalline Gebirge bezeichnet, von Laach bis Prèrebois, bis wohin dieselbe genau nachgewiesen ist, eine gerade. Sie verläuft SO—NW, setzt wahrscheinlich bis Leberau fort und lässt auf eine steil gegen Osten einfallende Abgrenzungsfläche schliessen. Der Sandstein tritt in einer Mächtigkeit von nahezu 300 m in der für die Vogesen gewöhnlichen Entwickelung an dieselbe heran. Am Fusse des Altenbergs bei Breitenau liegt die Grenze zwischen Rothliegendem und Buntsandstein bei 400 m Meereshöhe, an dem westlich gelegenen Climont bei 700 m. Dieser beträchtliche Höhenunterschied bei im Allgemeinen horizontaler

Lagerung, sowie die steile Grenzfläche weisen auf eine Verwerfung hin. Bei ursprünglicher Anlagerung, welche bisher stets angenommen wurde, wäre nach Analogie mit anderen Vorkommen[1] zu erwarten, dass dem Sandstein granitisches Material von der Wand, an welche die Anlagerung erfolgte, beigemengt sei. Das ist jedoch nicht der Fall. Das Fehlen desselben wird durch die Annahme einer Verwerfung erklärlich. Die Sprunghöhe beträgt nach den mitgetheilten Zahlen 300 m, dürfte aber, da wahrscheinlich, wie wir sehen werden, auch der Climont nach der anderen Seite gesunken ist, beträchtlicher sein. Bei Laach wendet sich die Sprunglinie gegen NO und tritt zwischen Weiler und Honcourt, südlich von St. Martin, ins Thal des Steiger Giessen. Auf dieser ganzen Strecke kommt Rothliegendes neben das ältere steil aufgerichtete Gebirge zu liegen. Eine Reihe von Beobachtungen macht es wahrscheinlich, dass dieser Sprung mit einer Störung in Verbindung steht, welche über Bernhardsweiler an die Vorberge der Vogesen herantritt. Der Ungersberg fällt auf die Südseite dieser Verwerfung.

Bei Weiler zweigt sich in NW—SO-Richtung ein Quersprung ab, welcher in unmittelbarer Nähe der Quelle am Promenadenweg nach Honcourt deutlich zu sehen ist. Die Arkosen und Schieferthone des Carbons, welche am Abhang gegen den Steiger Giessen aufgeschlossen sind, gehören dem stehengebliebenen Theile an und stossen gegen Tuffe und Conglomerate des Rothliegenden. Die Fortsetzung der Verwerfung spricht sich dadurch klar aus, dass das nördliche Gehänge des Giessen von Carbon, das südliche von Rothliegendem gebildet wird, — Verhältnisse, welche früher durch discordante Lagerung erklärt wurden.

Unter den mehrfaeh beobachteten Querspalten haben wir diese besonders hervorgehoben, weil sie die gleiche Richtung wie die Verwerfung des Altenbergs hat und dadurch die Vermuthung nahelegt, dass man es mit zwei von einem Hauptsprung sich abzweigenden Seitenrissen zu thun hat. Diese Hauptverwerfung müsste südwestlich von Laach in das Granit- und Gneissgebiet eintreten.

1. Vergl. diese Mittheilungen S. 92. Das Conglomerat von Malmedy.

Aehnlich wie der Altenberg verhalten sich die Sandsteinberge westlich von Rappoltsweiler. Dieselben legen sich bei Altweier, nach der oberflächlichen Grenze zu schliessen, längs einer steil gegen Osten einfallenden Ebene an den Ostfuss des Brézouard an und bilden einen grossen, gegen das Rheinthal offenen Bogen, welchem die Rücken des Tännchel und der Seelburg mit dem Kalblin angehören. Am Fusse der horizontalen oder nur schwach geneigten Sandsteinrücken treten Granit und Gneiss auf, welche vom Sandstein durch eine nur wenige Meter mächtige, vielleicht nicht immer zusammenhängende Schicht von Rothliegendem getrennt sind. Die Grenzlinie gegen den Brézouard schneidet die Strasse von Rappoltsweiler nach Markirch 150 m unterhalb der Abzweigung des Weges nach Adelspach und verläuft in nahezu nordsüdlicher Richtung über Altweier und den Pass zwischen dem Kalblin und dem Brézouard. Der Sandstein zeigt ebenso wenig wie am Altenberg Beimengung von granitischem Material. Ich nehme daher, hier wie dort, zwischen Granit und Sandstein eine Verwerfung an. Selbstverständlich hat dieselbe auch den unter dem Sandstein liegenden Gneiss und Granit betroffen. Unmittelbar bei Altweier schliessen zwei OON streichende, nur auf kurze Strecken nachgewiesene Querrisse eine tiefer als die Hauptsandsteinmasse gesunkene Scholle ein, deren Decke von oberem Buntsandstein und wenig mächtigem Muschelsandstein gebildet wird. Ohne diese Quersprünge wäre der kleine, bisher übersehene Rest von Muschelsandstein, der durch seine hohe isolirte Lage inmitten des Gebirges, nämlich zwischen 740 und 750 m Meereshöhe, besonderes Interesse beansprucht, längst der Erosion anheimgefallen.

Gegen Norden ist der Hauptsprung nur bis an den erwähnten Punkt an der Markircher Strasse bekannt. Bei Untersuchung der Gneisse des Leberthales wird jedoch besondere Rücksicht auf denselben zu nehmen sein, da die früher ohne Kenntniss dieser Verhältnisse von Groth[1] zwischen älterem und jüngerem Gneiss von Markirch senkrecht gegen das Streichen gezogene Grenze nahezu

1. Abhdl. zur geol. Specialk. v. Els.-Lothr. Bd. I. Heft 3. (Siehe Karte.)

in die muthmassliche Fortsetzung dieser Verwerfung fällt. Gegen Süden liegt in der Richtung des Hauptsprunges eine deutlich ausgesprochene und wahrscheinlich durch letzteren bedingte Rinne im Granit, welche an den Sandsteinkegeln des Faudé und Noirmont vorbei gegen die Oberhütten sich erstreckt. Hier schneidet wieder Buntsandstein an Granit[1] ab, genau wie bei Altweier. Es liegt die Fortsetzung dieser Verwerfung vor. Alle Buntsandsteinvorkommen zwischen dem Leberthal und dem Münsterthal liegen östlich des Sprunges. Die Senkung erfolgte nach derselben Seite. Ob das senkrechte Abschneiden der Grauwacke gegen den Granit am Burgköpfle zwischen Metzeral und Fischbödle, wie wahrscheinlich ist, ebenfalls durch eine Störung, etwa die Fortsetzung dieser Verwerfung, bedingt ist, muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. In dem zwischenliegenden einförmigen Granitgebiet wird der Nachweis jedenfalls auf Schwierigkeiten stossen.

Die Sprunghöhe lässt sich für die Spalte von Altweier nicht sicher berechnen, man müsste denn die weit entlegenen Vorkommen von Buntsandstein am Ballon de Servance (Frankreich) in Betracht ziehen. Dort liegt Vogesensandstein bei 1140 m[2]; am Kalblin treten Conglomerate desselben in einem Niveau von 900 m auf, zwischen den erwähnten Quersprüngen bei 720 m. Die Höhe des Verwurfs für den Hauptsprung ergiebt sich demnach zu wenigstens 240 m. Nehmen wir jedoch an, dass der Buntsandstein früher die ganzen Vogesen bedeckte, z. B. auch über den Brézouard hinübergriff, so erhalten wir für die Sprunghöhe eine kleinste Zahl von 328 m. Die Annahme einer weitgehenden Bedeckung der Vogesen findet ihre Berechtigung in der Zusammensetzung der Flussterrassen unserer Thäler. In den höheren Lagen finden sich ausschliesslich Quarz- und Quarzitgerölle, und erst in tieferen Lagen, also in den Absätzen einer relativ

1. Nach einer in den Akten der Commission für die geol. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen liegenden Zeichnung des Herrn Prof. E. Cohen.

2. R. Lepsius. Ueber den bunten Sandstein in den Vogesen, seine Zusammensetzung und Lagerung. Zeitschrift d. deutschen geol. Ges. XXVII. 1875. S. 94.

jungen Zeit, nachdem die Abwaschungen bis auf den krystallinen Kern des Gebirges vorgeschritten waren, mengen sich Granitgerölle bei.

Es sei hier ferner die Verwerfung in Erinnerung gebracht, welche schon Élie de Beaumont[1] am Solamont bei Saales nachwies und die er sich über Reinhardsmünster bis Lemberg fortgesetzt dachte. Auf der geologischen Karte des département des Vosges von de Billy kommt dieselbe nicht zum Ausdruck. Der genaue Verlauf wurde von Herrn Professor Benecke und dem Verfasser von Saulxures über Hof Creusny bis Saales verfolgt.[2] Die Anlagerung ist genau dieselbe wie am Altenberg und bei Altweier. Zwischen Saulxures und Le Lombas bezeichnet ein Eisensteingang den Verlauf der Spalte. Die Sandsteinkegel des Sapinot, Solamont und le-Sapin-dessus sind an derselben gegen Osten um mindestens 200 m gesunken. Ihre tiefe Lage gegenüber dem Climont beruht auf dem gegen SW gerichteten Einfallen der Schichten.

Aber auch die Sandsteine des Climont dürften sich nicht mehr in ihrer ursprünglichen Höhenlage befinden. Die Grenze zwischen Rothliegendem und Buntsandstein liegt am Ungersberg bei 640, am Kalblin bei 720, an der Seelburg bei 770, am Tännchel bei 720 m. Da diese Rücken, wie nachgewiesen wurde, gesunkenen Gebirgstheilen angehören, ist es wahrscheinlich, dass auch der Climont, an dessen Fuss Rothliegendes bis zu 700 m reicht, seine jetzige Höhenlage einer östlich desselben verlaufenden Verwerfung verdankt. Das Vorkommen der kleinen Kuppe von Rothliegendem am le Mont zwischen Charbes und den Climont-Höfen in einer Höhe von 820 m wird dadurch verständlich. Die Senkung erfolgte gegen Westen. Die Richtung des Sprunges wird nur durch die Untersuchung der Weiler und Steiger Schiefer, welche das Liegende des Climont bilden, festzustellen sein.

Ueber das Alter der beschriebenen Verwerfungen lassen sich nur Vermuthungen aussprechen. Jedenfalls sind sie jünger als

---

1. Explication de la carte géologique de la France. Paris 1841. I. 395—397.

2. Gleichzeitig wurde beobachtet, dass die Sandsteinbrüche bei Champenay einem SW—NO gerichteten Graben angehören.

Muschelsandstein, da dieser noch davon betroffen wurde. Da aber in unserem Gebiete zwischen der Rothliegenden- und der Tertiärzeit, zu welcher der grosse Graben des Rheinthals sich herausbildete, keine Störungen bekannt sind, so liegt es am nächsten, sie für gleichalterig mit dieser Einsenkung anzusehen.

Bei der geringen Anzahl der früher bekannten Störungen musste die Ansicht begründet scheinen, dass der krystalline Kern der Vogesen eine bei dem Einbruch des Rheinthals stehengebliebene, kaum merklich gestörte Masse sei. Die mitgetheilten Beobachtungen beweisen jedoch, dass auch die krystallinen Vogesen von tiefgreifenden Störungen betroffen wurden.

Mineralogische Mittheilungen.

Von

H. BÜCKING in Strassburg i. E.

1. Arsenkies von Weiler bei Schlettstadt.

Im Sommer 1886 fand Herr VAN WERVEKE in dem Steinbruch 1 km südöstlich von Erlenbach bei Weiler in einem quarzreichen Geröll aus der Arkose der Steinkohlenformation ein metallisch glänzendes, graues Mineral eingewachsen, welches er mir zur Bestimmung übergab. Die lichtstahlgraue Farbe, sowie die Form und die regelmässigen Verwachsungen der äusserst kleinen Kryställchen deuteten auf Arsenkies; für solchen sprechen auch die Messungen, welche ich an einem von der Stufe losgelösten Krystalle anstellte.

Die Länge der prismatisch entwickelten Kryställchen schwankt zwischen $^1/_4$ und 1 mm, ihre Dicke beträgt etwa $^1/_8$ oder $^1/_4$ der Länge. Die vorwaltende Fläche ist m = ∞P (110); als Endigung

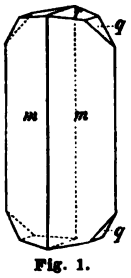


Fig. 1.

Fig. 2.

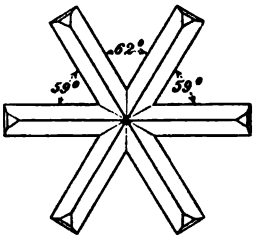


Fig. 3.

an beiden Seiten erscheinen ein flaches Brachydoma r mit grossen, und das primäre Doma q = P$\breve{\infty}$ (011) mit kleinen, aber glänzenden Flächen. [Vergl. Fig. 1 und Fig. 2; die letztere stellt eine Projection auf oP (001) dar.]

Das flache Brachydoma ist nach der Brachydiagonale gestreift und etwas gewölbt, so dass das Zeichen nur annähernd als $^1/_8 P\breve{\infty}$ (081) bestimmt werden konnte; der gemessene Winkel [081, $0\bar{8}1$] ist 163° 10′, der berechnete 163° 3′. Das Prisma ∞P (110) verjüngt sich nicht selten nach beiden Enden und ist horizontal gestreift, anscheinend durch alternirendes Auftreten einer steilen Pyramide m P, deren nähere Bestimmung nicht möglich war. Aus dem Prismenwinkel von 67° 51′ und dem Winkel $(011 : 0\bar{1}1) = 79° 59'$ ergibt sich das Axenverhältniss

$$0{,}6726 : 1 : 1{,}1921.$$

Neben den einfachen Krystallen finden sich ziemlich häufig Zwillinge und seltener Drillinge nach $P\breve{\infty}$ (101). Die letzteren haben die Gestalt eines äusserst zierlichen sechsstrahligen Sterns (vgl. Fig. 3, welche eine Projection eines solchen Drillings auf das Brachypinakoid darstellt) und erinnern an ähnlich ausgebildete Kryställchen aus den hangenden bezw. liegenden Kalksteinen der Steinkohlenformation von Löbejun bezw. Wettin, welche durch A. Baentsch und P. Groth[1] beschrieben worden sind; nur haben sie jenen gegenüber viel geringere Dimensionen. Die Verticalaxen der in den Drillingen mit einander verwachsenen Einzelkryställchen schliessen, wie die Messung mit dem Mikroskop ergab, die Winkel 59, 59 und 62° ein, statt der berechneten 58° 52′, 58° 52′ und 62° 16′.

Das hier besprochene Vorkommen des Arsenkies ist neu. Zwar erwähnt Daubrée in seiner Description géologique et minéralogique du Bas-Rhin, Strasbourg, 1852, S. 409, Misspickel von Weiler, und zwar kleine Krystalle aus Kalksteinen des Carbons und aus schwarzen Hornsteinknollen, welche in diesem Kalke vorkommen; die Kalke entsprechen aber einem tieferen Niveau als die Arkosen, aus welchen der hier beschriebene Arsenkies

1. P. Groth giebt in der «Mineraliensammlung der K. W. Universität Strassburg», 1887, S. 40 die ersten Messungen von einer besonderen Ausbildung der Kryställchen von Wettin; A. Baentsch hat früher in einer Groth anscheinend nicht bekannt gewesenen Arbeit (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle, 1856, VII. S. 372 etc. u. Taf. VI) auch noch andere, den unserigen ähnlichere Combinationen beschrieben und abgebildet. Als terminale Endigung habe ich übrigens an den Drillingen von Wettin ausser der von Baentsch erwähnten Form $P\breve{\infty}$ auch noch ein flaches $\frac{1}{m} P\breve{\infty}$ (vielleicht $^1/_4 P\breve{\infty}$), stark brachydiagonal gestreift, beobachtet.

stammt. Welcher Horizont das ursprüngliche Lager des Arsenkies führenden Gerölles ist, lässt sich zur Zeit noch nicht bestimmen; es ist nicht unwahrscheinlich, dass es der Gneissformation entstammt, in welcher in der Umgegend von Markirch an mehreren Stellen Arsenkies angetroffen worden ist[1].

2. Schwerspath von Plappecourt (Peplingen) in Lothringen.

Die Dolomite, welche in Lothringen weit verbreitet an der Grenze des unteren Keupers auftreten und auf der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen mit der Signatur ku_1 bezeichnet werden, enthalten an einzelnen Stellen, zumal in einem Steinbruch bei Plappecourt in der Nähe von Kurzel (Courcelles-Chaussy), in den Drusenräumen des auf Spalten ausgeschiedenen körnigen Kalkspaths kleine, aber sehr schöne und flächenreich ausgebildete Kalkspathkryställchen in grosser Menge. Neben diesen sitzen an einigen Stufen, welche ich im Sommer 1886 an der bereits von Jacquot[2] näher beschriebenen Lokalität sammelte, ganz vereinzelt etwas grössere, 4—5 mm breite, tafelartig gestaltete, wasserhelle Krystalle eines Minerals, dessen Bildung gleichzeitig mit der des Kalkspaths erfolgt sein muss, da die Tafeln bald auf Kalkspathkryställchen aufsitzen, bald von solchen bedeckt werden.

Bei der näheren Untersuchung stellte sich heraus, dass dieses für jenen Fundort und jenen geologischen Horizont neue Mineral Schwerspath sei. Die krystallographische Bestimmung der prachtvollen, wasserhellen Kryställchen, welche übrigens nur selten in dem Steinbruch vorzukommen scheinen, ergab, dass sie tafelartig nach oP (001) entwickelt sind und ferner noch $m = \infty P$ (110) $b = \infty P\breve{\infty}$ (010), $z = P$ (111), $o = P\breve{\infty}$ (011), $d = {}^1/_2 P\breve{\infty}$ (201) und $l = {}^1/_4 P\breve{\infty}$ (401) ausgebildet zeigen (vgl. Fig. 4). Die letzte

1. Vgl. M. Voltz. Aperçu des minéraux des deux dép. du Rhin, p. 7 (in J. F Aufschlager, Nouvelle descript. de l'Alsace, Strasbourg, 1826—1828), sowie Ad. Lesslin, Liste des min. etc. de la vallée de Liépvre im Bulletin de la Soc. d'hist. nat. de Colmar. V. 1864. S. 101.

2. E. Jacquot. Descript. géol. et minér. du dép. de la Moselle. Paris 1868. p. 154.

Fläche ist nur äusserst schmal; auch $P\breve{\infty}$ (011) kann an einzelnen Krystallen ganz zurücktreten. Der Glanz ist auf den meisten Flächen ein starker Glasglanz, auf oP perlmutterartig; nur $\infty P\breve{\infty}$ (010)

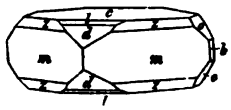


Fig. 4.

erscheint zuweilen matt und drusig. Die an anderen Schwerspath-Vorkommen nach dieser Fläche nur undeutliche Spaltbarkeit war an den gemessenen Krystallen ziemlich vollkommen; wenigstens ergaben die Spaltungsflächen nach $\infty P\breve{\infty}$ noch deutliche Reflexe des Signals.

Das Axenverhältniss der Krystalle berechnet sich aus den sehr genau bestimmbaren Winkeln

$$011 : 0\bar{1}1 = 74^\circ\ 56'$$
$$201 : 20\bar{1} = 77^\circ\ 10'$$

zu

$$0{,}8177 : 1 : 1{,}3048.$$

Weniger gut sind die Messungen der Winkel in der Prismenzone und zwischen der Pyramide und der Basis. Hier ergab sich:

	gemessen:	berechnet:
$110 : \bar{1}10$	$= 78^\circ\ 36'$	$78^\circ\ 33'$
$11\bar{1} : 001$	$= 64^\circ\ 14'$	$64^\circ\ 7'$

Im Vorstehenden bittet man folgende Druckfehler corrigiren zu wollen.

S. 115, Z. 3 v. o., statt 081 ist dreimal zu setzen: 018.
S. 116, Z. 7 v. u., statt $^1/_2 P\breve{\infty}$ (201) ist zu setzen: $^1/_2 P\bar{\infty}$ (102).
S. 116, Z. 6 v. u., statt $^1/_4 P\breve{\infty}$ (401) ist zu setzen: $^1/_4 P\bar{\infty}$ (104).
S. 117, Z. 12 v. o., statt $201 : 20\bar{1} = 77^\circ\ 10'$ ist zu setzen:
$$102 : 10\bar{2} = 77^\circ\ 10'.$$

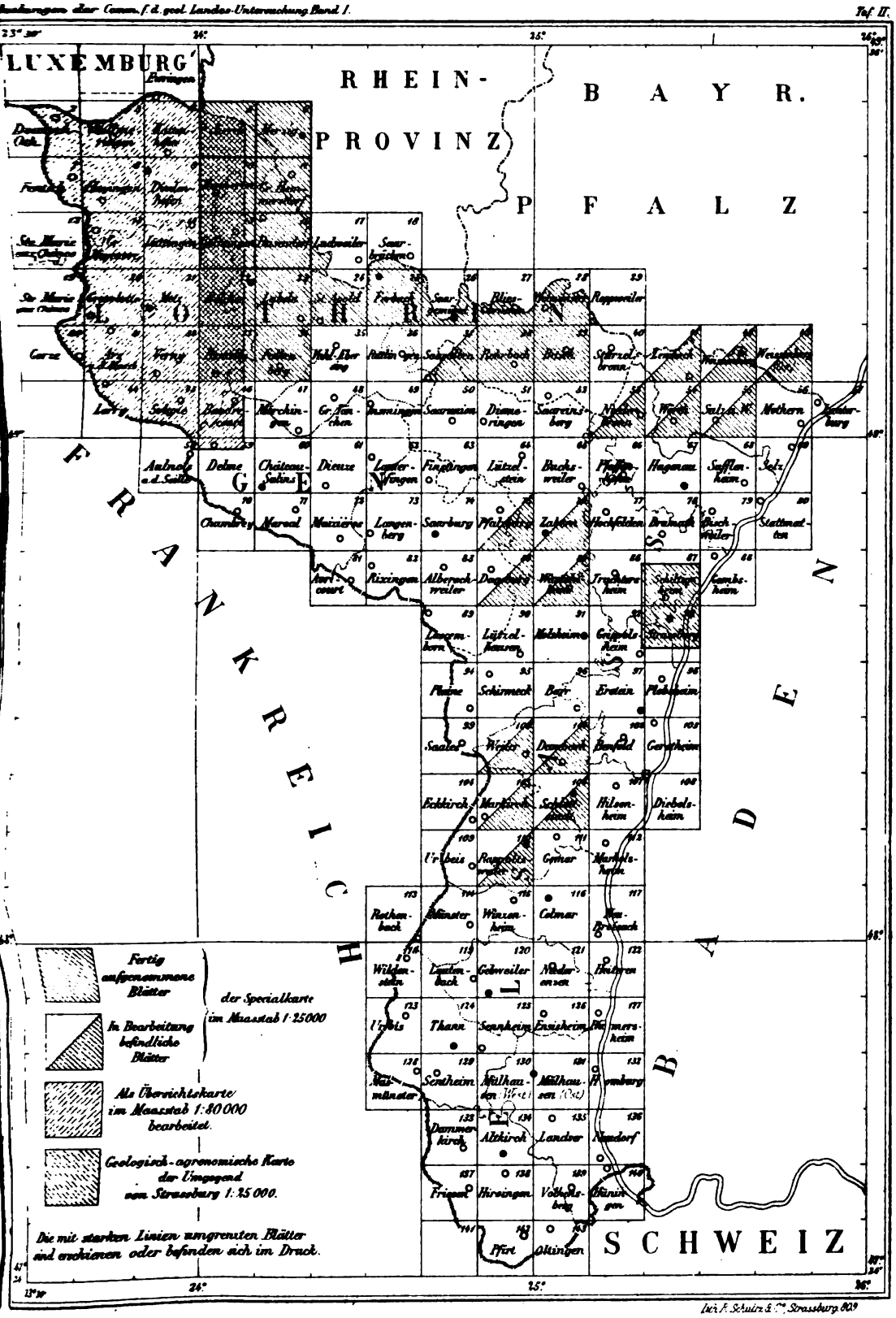
Berichtigung.

Zu Seite 98. Nach dem Druck dieser Mittheilung wurde ich auf eine kleine, bisher, wie es scheint, allgemein übersehene Notiz von ENGELHARDT über die Gegend von Niederbronn aufmerksam, in welcher derselbe sich schon im Jahre 1865, also vor BLEICHER, für ein tertiäres Alter der Verwerfungen im Rheinthal ausspricht. «On peut considérer la vallée du Rhin comme une grande faille, la clef d'une voûte qui s'est affaissée entre les deux contre-forts de la chaîne des Vosges et de la Forêt-Noire. Les terrains triasiques et jurassiques sont eux-mêmes brisés et disloqués et s'inclinent vers la vallée du Rhin. Cette dislocation doit avoir eu lieu vers la dernière époque tertiaire.» (Mémoires de la Société des sciences naturelles de Strasbourg. Tome sixième. 1re livraison. Paris, Strasbourg 1866, p. 11. Séances du 7 février et du 2 mai 1865.)

Dieselbe Seite, Zeile 3 von unten lies: «Hebung» statt «Erhebung».

GEOLOGISCHE LANDES-UNTERSUCHUNG von ELSASS-LOTHRINGEN.

Stand der Arbeiten im Herbst 1886.



Lith. F. Schultz & Cie. Strassburg 809

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band I. Heft III.

STRASSBURG i/E.
Buchdruckerei R. Schultz & Comp.
1888.

Science Library

QE
269
.A46
v.1
no.3

Mittheilungen

aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.

---

1. Geologische Arbeiten während des Jahres 1887.

a. Kartenaufnahmen.

Herr Professor E. W. Benecke schloss die Aufnahme auf den Blättern Lembach und Weissenburg nahezu ab und beging zum Zwecke der Herstellung einer Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1:500000 zusammen mit Herrn Dr. van Werveke einzelne Gebiete Deutsch-Lothringens.

Herr Professor H. Bücking führte die Kartirung der Blätter Zabern (Gebirge) und Pfalzburg weiter und revidirte die Blätter Bliesbrücken, Wolmünster, Roppweiler, Rohrbach und Bitsch.

Herr Professor A. Andreae setzte die Aufnahme des Tertiärs und Pleistocäns auf Blatt Sulz fort.

Herr Dr. E. Schumacher nahm Weissenburg Ost auf, kartirte von Blatt Zabern den dem Gebirge vorgelagerten Theil nahezu ganz und überarbeitete den unteren Muschelkalk auf den früher von ihm aufgenommenen Blättern Bliesbrücken, Rohrbach und Bitsch.

Herr Dr. L. van Werveke revidirte in Lothringen die Blätter Bolchen, Lubeln, St. Avold, Forbach, Saarbrücken und

stellte zusammen mit dem Kgl. preussischen Landesgeologen Herrn H. GREBE den Anschluss eines Theils dieser Blätter sowie des Blattes Saargemünd an das preussische Gebiet her. Im Elsass revidirte derselbe die Blätter Niederbronn und Wörth theilweise. Da die Revisionen sehr viel Zeit in Anspruch nahmen und vollständige Umarbeitungen einzelner Theile nothwendig waren, konnten die in Aussicht genommenen Arbeiten auf den Blättern Dambach und Weiler nur wenig gefördert werden.

b. **Arbeiten, welche auf besonderes Ersuchen ausgeführt wurden.**

Untersuchung der Umgegend von Saarburg in Lothr. mit Rücksicht auf die Wasserbeschaffung für die dortigen Kasernen, ausgeführt durch die Herren Dr. E. SCHUMACHER und Dr. L. VAN WERVEKE.

II. Arbeitsplan für die geologischen Aufnahmen des Jahres 1888.

Herr Professor E. W. BENECKE wird die Blätter Lembach und Weissenburg zum Abschluss bringen und zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE Blatt Stürzelbronn aufnehmen.

Herr Professor H. BÜCKING wird die Aufnahmen auf den Blättern Zabern (Gebirge), Pfalzburg und Dagsburg weiterführen.

Herr Professor A. ANDREAE wird die Kartirung des Blattes Sulz u. Wald fortsetzen.

Herr Dr. E. SCHUMACHER wird den mittleren Buntsandstein auf Blatt Bitsch und den unteren Muschelkalk auf Blatt Wolmünster zum Zweck einer eingehenderen Gliederung nochmals begehen, die Kartirung des Vorlandes auf Blatt Zabern abschliessen und die Blätter Hochfelden und Brumath in Angriff nehmen.

Herr Dr. L. VAN WERVEKE wird die Ueberarbeitung der Blätter Niederbronn und Wörth fortsetzen und sich an der Aufnahme des Blattes Stürzelbronn betheiligen.

III. Stand der Publikationen.

a. Ausser den im vorigen Berichte S. XXI unter *a* erwähnten Arbeiten kam im Laufe des Jahres zur Veröffentlichung:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. III, 2. Dr. A. OSANN, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen.

b. Im Druck befinden sich:

1. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. IV, 4. Dr. O. SCHLIPPE, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit acht Tafeln in Lichtdruck und neun Zinkographien.
2. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen, Blätter Bolchen, Lubeln und Forbach. Die Arbeiten an den im vorigen Bericht erwähnten Blättern Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf und Busendorf sind so weit gefördert, dass die Veröffentlichung im Herbst 1888 erfolgen kann.

IV. Vermehrung der Sammlung.

Die geologische Landessammlung wurde im Laufe dieses Jahres durch Erwerbung eines Theils der Sammlungen des Herrn POUGNET in Landorf und des grössten Theils der Funde diluvialer Säugethierknochen bei Vöklinshofen[1] ganz bedeutend vermehrt. Ausserdem wurden der Commission Stücke desselben Fundortes von dem Herrn Pfarrer BANDSEPT in Vöklinshofen, den Herren Kreis-Bauinspektoren WÄGNER in Molsheim und ALTHAUS in Colmar und dem Sekretär der naturforschenden Gesellschaft, Herrn Dr. FAUDEL in Colmar überwiesen. Herr Dr. B. FÖRSTER machte die in diesen Mittheilungen beschriebenen Schildkröten zum Geschenk. Die Commission spricht hiermit den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

---

1. Vergleiche die Mittheilungen der Herren Dr. DÖDERLEIN und Dr. E. SCHUMACHER, dieses Heft, S. 123—135.

Ferner wurden zahlreiche Reste von *Bos primigenius* aus einer Lössgrube bei Achenheim angekauft.

V. Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten.[1]

a. Austausch mit Gesellschaften und Instituten.

Berlin. Königlich preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den thüringischen Staaten im Maasstab 1 : 25000. 32. Lieferung.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten. VII, 3; VII, 4, mit Atlas; VIII, 2, mit Atlas.

Jahrbuch für 1886, Berlin 1887.

Bern. Geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lief. 22 mit Atlas. — Beilage zur 24. Lieferung, 2. Theil.

Geologische Karte der Schweiz, 1 : 100000. Blätter 1, 5, 13, 21, 25.

Budapest. Königl. ungarische geologische Anstalt.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen), XVII, 1—12.

Jahresbericht für 1885.

Publikationen: Ueber ungarische Porzellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline, von Petrik. Budapest, 1887.

Bruck, J., Erster Nachtrag zum Katalog der Bibliothek der Königl. ung. geol. Anstalt. Budapest, 1886.

Die Kollectiv-Ausstellung ungarischer Kohlen auf der Wiener Weltausstellung 1873. Pest, 1873.

Zsigmondy, W., Mittheilungen über die Bohrthermen zu Harkany. Pest, 1873.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und mittelrheinischer geologischer Verein.

Notizblatt, 4. Folge, Heft 7.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Schriften, 27. Jahrgang, 1886.

Leipzig. Geologische Landesanstalt.

Geologische Specialkarte mit Erläuterungen, Blätter 63, 79, 80, 100, 118, 140, 142.

---

1. Die Commission bescheinigt hiermit den Empfang der Zusendungen.

Liège. Société géologique de Belgique.
Procès verbal de l'assemblée générale du 21 novembre 1886.

Lille. Société géologique du Nord.
Annales, 1885—86, XIII.

Lissabon. Commissão dos trabalhos geologicos de Portugal.
Communicações, I, 2.
Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal, Vol. XII, 1er fasc.

Madrid, Comision del Mapa geologico de Espana.
Boletin, XII, 2; XIII, 2.

Metz. Verein für Erdkunde.
Jahresbericht, IX.

Moskau. Société impériale des naturalistes.
Bulletin, 1886, 4. Mit Beilage: Meteorologische Beobachtungen von A. A. Fadéiéff (Das Jahr 1886, 2. Hälfte). — 1887, 1—4. Mit Beilage: Meteorologische Beobachtungen etc. (Das Jahr 1887, 1. Hälfte).

Mülhausen. Société industrielle.
Bulletin, LVII.

München. Königliches Oberbergamt, geognostische Abtheilung.
Geognostische Karte des Königreichs Bayern, 4. Abtheilung, Blätter 1 und 2, Bamberg und Neumarkt, mit Erläuterungen.

Paris. Société géologique de France.
Bulletin, XIV, 8. — XV, 1—3, 6.

St. Petersburg. Comité géologique.
Mémoires, II, 4, 5; III, 3; IV, 1.
Bulletins, VI. 1—10. Mit 2 Supplementen: Organisation des études des sols de la Russie und Bibliothèque géologique de la Russie, 1886.

Rom. Reale comitato geologico d'Italia.
Bolletino, XVIII, 1—12.

Saarbrücken. Königl. Bergwerksdirektion.
Revierübersichtskarte, Blätter von der Heydt, Quirschied.

Stockholm. Geologiska Foereningen.
Förhandlingar, IX, 1—7.

— Sveriges geologiska Undersökning.
Serie A. a. Kartblad i skalan 1 : 50000 med beskrifningar, Nr. 92, 94, 97—112.
Serie A. b. Kartblad i skalan 1 : 200000 med beskrifningar, Nr. 11, 12.
Serie B. b. Specialkartor med beskrifningar, Nr. 5.
Serie C. Afhandlingar och upsatser. Nr. 65, H. 1; Nr. 78—91.

Washington. United States geological Survey.

Sixth annual Report, 1884—85.

Bulletin, IV, 30; V, 31—36; VI, 37—39.

Monographs, X. Dinocerata. A monograph of an extinct order of gigantic mammals, by O. Ch. Marsh — XI. Geological history of Lake Lahontan, by Israel Cook Russel. Washington 1885.

The organization, business methods, and work of the United States geological Survey, by J. W. Powell, Director.

Wien. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen, II, 1—4.

— K. K. geologische Reichsanstalt.

Verhandlungen, 1887, 1—18.

Abhandlungen, XI, 2; XII, 4.

Jahrbuch 1886, XXXVI, 4. — 1887, XXXVII, 1, 2.

b. Geschenke von Privaten.

A. Andreae, Heidelberg.

A. Andreae, Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager. Sep. Abdr.

— Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheinthalspalte und Versuch einer Erklärung, warum die Rheinthalebene als schmaler Graben in der Mitte des Schwarzwald-Vogesenhorstes einbrach. Sep. Abdr.

— Ein neues Raubthier aus dem mitteloligocänen Meeressand des Mainzer Beckens. ***Dasyurodon Flonheimensis*** n. g. n. sp. Sep. Abdr.

— Beiträge zur Kenntniss des Rheinthalspaltensystemes. Sep. Abdr.

E. W. Benecke, Strassburg.

H. v. Dechen, Geognostischer Führer zu der Vulkanreihe der Vorder-Eifel. Bonn, 1861.

G. Bleicher, Nancy.

G. Bleicher, Guide du géologue en Lorraine, Meurthe-et-Moselle, Vosges, Meuse. Paris 1887.

E. Cohen, Greifswald.

E. Cohen, Die 12. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins. Sep. Abdr.

— Ueber Laven von Hawaii und einigen anderen Inseln des grossen Oceans nebst einigen Bemerkungen über glasige Gesteine im Allgemeinen. Sep. Abdr.

— Ueber den Meteoriten von Zsadány, Temesvar Comitat, Banat. Sep. Abdr.

— Titaneisen von den Diamantfeldern in Süd-Afrika. Sep. Abdr.

— Ueber einige Melaphyr-Mandelsteine aus Süd-Afrika. Sep. Abdr.

E. Cohen, Mandelstein aus den Maluti-Bergen, Süd-Afrika. Sep. Abdr.
— Geognostisch-petrographische Skizzen aus Süd-Afrika, I, II. Sep. Abdr.
— Ueber eine Pseudomorphose nach Markasit aus der Kreide von Arcona auf Rügen. Sep. Abdr.
— Andalusitführende Granite. Sep. Abdr.
— Südafrikanische Diamanten- und Goldproduction im Jahre 1886. Sep. Abdr.
— Der Pallasit von Campo de Pucará in der Argentinischen Republik. Sep. Abdr.
— Ueber die von den Eingeborenen Süd-Afrikas verwendeten Producte des Mineralreichs. Sep. Abdr.
— Berichtigung bezüglich des «Olivin-Diallag-Gesteins» von Schriesheim im Odenwald. Sep. Abdr.
— Das Labradoritführende Gestein der Küste von Labrador. Sep. Abdr.
— Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden. Als Manuskript gedruckt.
— Ueber die Trennung von Thonerde, Eisenoxyd und Titansäure. Sep. Abdr.
— Ueber Jadeit von Thibet. Sep. Abdr.
— Ueber ein vermeintliches Meteoreisen von Thibet. Sep. Abdr.
— Ueber einen Aventurinquarz aus Ostindien. Sep. Abdr.
— Ueber einige Vogesengesteine. Sep. Abdr.
— Ueber einige Gesteine von den Kanalinseln. Sep. Abdr.
— Inhaltsverzeichniss und erläuternde Bemerkungen zu der Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung etc.
— Erläuternde Bemerkungen zu der Routenkarte einer Reise von Lydenburg nach den Goldfeldern und von Lydenburg nach der Delagoa-Bai im östlichen Süd-Afrika. Hamburg 1875.

W. Deecke, Greifswald.

Notes géologiques sur le Jura du Doubs par W. Kilian. IVe partie. Les foraminifères de l'oxfordien des environs de Montbéliard (Doubs) par W. Deecke. Sep. Abdr.

W. Deecke, Ueber die Gestalt des Lukriner Sees vor dem Ausbruche des M^te^ Nuovo im Jahre 1538. Sep. Abdr.

G. Dewalque, Liège.

G. Dewalque, Quelques dosages du fer des eaux de Spa.
— Un nouveau dosage du fer des eaux minérales de Spa.
— Discours prononcé au nom de l'Académie royale de Belgique lors des funérailles de M. F. L. Cornet.

H. Eck, Stuttgart.

Erdbebenkommission. Bericht über die Einsetzung derselben. Erstattet von Herrn H. Eck. Mit einem Beitrage von Herrn E. Hammer. Sep. Abdr.

H. Eck, Bemerkungen über die geognostichen Verhältnisse des Schwarzwalds im Allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben. Sep. Abdr.

H. Eck, Beobachtungen in der Gegend von Badenweiler. Sep. Abdr.
— Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwalds, 1 : 200000. Nördl. Blatt. Lahr 1887.
— Bemerkungen über einige Encrinus-Arten. Sep. Abdr.

Faudel u. Bleicher, Colmar und Nancy.

Faudel et Bleicher, Notice sur une station préhistorique avec faune quaternaire à Voegtlinshofen dans la Haute-Alsace. Colmar. 1888.

Ch. Grad, Colmar.

Ch. Grad, Études historiques sur les naturalistes de l'Alsace. Édouard Collomb, 1801—1875. — Le curé Muller, 1803—1880. Sep. Abdr.
— Les forêts pétrifiées de l'Égypte. Sep. Abdr.

W. v. Gümbel, München.

v. Gümbel, Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete. Erster Theil. Sep. Abdr.

H. Haas, Kiel.

H. Haas, Warum fliesst die Eider in die Nordsee?
— Étude monographique et critique des brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises et des contrées environnantes. Seconde partie.
— Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Süd-Tyrol und Venetien. Mit 4 Tafeln. Kiel. 1884.
— Studien über die Entstehung der Föhrden (Buchten) an der Ostküste Schleswig-Holsteins sowie des Flussnetzes und der Seen dieser Provinzen. Vorläufige Mittheilung darüber.

E. Haug, Paris.

E. Haug, Ueber die «Polymorphidae», eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. Sep. Abdr.
— Die geologischen Verhältnisse der Neocom-Ablagerungen der Puezalpe bei Corvara in Süd-Tirol. Sep. Abdr.

W. Kilian, Paris.

W. Kilian, Note géologique sur la chaîne de Lure (Basses-Alpes).
— Carte géologique détaillée de la France, 1 : 80000. Feuille Ferette, avec note explicative.

L. van Werveke, Strassburg.

Photographie der Fundstelle von diluvialen Säugethieren am «Altes Klösterle» bei Vöklinshofen.

Mittheilungen aus dem Vogesenclub, No. 20.

Berichte über die 12., 13., 16., 18 und 20. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins.

G. Steinmann, Zur Entstehung des Schwarzwaldes.

W. Frantzen, Uebersicht über die geologischen Verhältnisse bei Meiningen. Berlin. 1882.

Tsunashiro Wada, Die Kaiserliche geologische Reichsanstalt von Japan. Berlin. 1885.

M. Fesca, Die Aufgaben und die Thätigkeit der agronomischen Abtheilung der Kaiserlichen geologischen Landesaufnahme.

Congrès géologique international, 3e session. Berlin. 1885. Rapports de la commission pour l'uniformité de la nomenclature. Berlin. 1885.

Geinitz, Uebersicht über die Geologie Mecklenburgs. Mit einer Karte. Gustrow. 1885.

Strassburg i. E., den 31. März 1888.

Im Auftrage der Commission
für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen.

Der Assistent.

Dr. Leopold van Werveke.

Ein neues Basaltvorkommen aus dem Elsass.

Von

H. BÜCKING in Strassburg i. E.

Bei dem Bau der Strasse von Urbeis (Kreis Rappoltsweiler) nach Unter-Tannach wurde im Kammgranit, welcher dort über kopfgrosse Gneisseinschlüsse in grosser Zahl enthält, etwa 400 Meter südlich von Urbeis, ein $^1/_2$ Meter mächtiger Gang eines dichten schwarzen Gesteins angetroffen, welches sich bei näherer Betrachtung als Basalt erwies.

Wegen seiner geringen Mächtigkeit hatte der Gang sich früher der Beobachtung entzogen; da er aber auf einige Erstreckung ins Feld setzt, würde er bei einer genauen geologischen Aufnahme, auch ohne den so willkommenen Aufschluss, welchen der Strassenbau geliefert hat, wohl kaum übersehen worden sein. Es finden sich nämlich Basaltstücke in grosser Zahl zerstreut an einem Wege, welcher etwa 300 Meter südlich von Urbeis von der Tannacher Strasse ostwärts sich abzweigt und nach Champs-Simon aufwärts führt, und zwar an dem ersten an diesem Wege gelegenen Bauernhof, etwa 30 Meter höher als der Aufschluss an der Strasse und 150 Meter von diesem entfernt.

Daraus ergibt sich für den Gang in der Erstreckung zwischen den beiden erwähnten Punkten ein nahezu östliches Streichen. Das Fallen scheint im Allgemeinen ein nördliches zu sein; doch ist es, nach dem Aufschluss an der Strasse zu schliessen, nicht gleichmässig; der Gang lässt dort vielmehr in seiner Fallrichtung eine starke Aufbiegung erkennen.

In seinem Ansehen gleicht der Basalt von Urbeis dem bekannten Limburgit von Reichenweier. In der dunkeln Grundmasse liegen unregelmässig vertheilt Körner von Olivin, 1—3 Millimeter gross; mehr vereinzelt sind grössere Einsprenglinge von Augit. Weiter wurden als sicher aus dem Nebengestein aufgenommene

Mineralien Quarz in gerundeten Körnern und Orthoklas in deutlichen Karlsbader Zwillingen, oft bis 7 Millimeter lang, beobachtet. Von einem noch grösseren Hornblendekrystall muss es zunächst unentschieden bleiben, ob er sich aus dem basaltischen Magma ausgeschieden hat oder als Einschluss in dasselbe gelangt ist; die sammtschwarze Farbe und der ganze Habitus scheinen mir mehr für ersteres zu sprechen.

Erst durch die mikroskopische Untersuchung kann der Basalt von Urbeis von dem von Reichenweier unterschieden werden. Während nämlich letzterer ein typischer Limburgit ist (vgl. diese Mittheilungen, S. 52 pp.) und die an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil nehmenden Augite meist eine nur sehr geringe Grösse besitzen, enthält der erstere eine amorphe Basis nur in untergeordneter oder fast verschwindender Menge, und neben den Augiten von etwas grösseren Dimensionen liegt in der Grundmasse ein weisses, schwach bläulich polarisirendes Mineral, welches sich ganz wie Nephelin verhält.

Das Gestein ist, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, stärker zersetzt, als man nach dem Aussehen der Handstücke urtheilen möchte. Die grösseren Einsprenglinge von Olivin sind ganz in Serpentin und Brauneisen umgewandelt oder erfüllt von Calcit, der sich auch hier und da in der Grundmasse in zusammenhängenden Schnüren und mandelförmigen Gebilden anhäuft. Splitter mit Salzsäure behandelt brausen ziemlich stark, geben aber dann eine Gallerte, in welcher sich zahlreiche Chlornatriumwürfel ausscheiden.

Besonderes Interesse nimmt dieses neu aufgefundene Basaltvorkommen dadurch in Anspruch, dass es das einzige ist, welches bis jetzt aus dem krystallinischen Gebiet der Vogesen bekannt wurde. Ob der Gang von Urbeis mit dem etwa 10 Kilometer entfernten Basaltvorkommen von Reichenweier in irgend welcher Verbindung steht, was nach der Streichrichtung nicht unmöglich wäre, werden spätere Untersuchungen vielleicht zur Entscheidung bringen können.

Strassburg, im Juli 1887.

Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass.

Von

Dr. **L. DÖDERLEIN** und Dr. **E. SCHUMACHER.**

Den krystallinen Vogesen vorgelagert, zieht sich von den «Drei Exen» bei Colmar gegen das Gebweiler Thal hin eine Anfangs schmale, allmählich sich verbreiternde Buntsandsteinmasse, welche auch in der Oberflächengestaltung eine selbständige Stellung einnimmt. Sie bildet ein Plateau, dessen dem Rheinthal zugewendeter steiler Abfall den eigenthümlichen Anblick der Vogesen von der genannten Ruinengruppe bis gegen Rufach hin bedingt.

An diesem Steilabfall macht sich eine in ungefähr derselben Höhe fortlaufende Reihe grosser Steinbrüche in auffallender Weise bemerklich, indem dieselben durch ihre rothe Farbe dem vom Rheinthal her kommenden Wanderer wie wunde, abgeschürfte Stellen des Gebirges aus dem dunkeln Waldesgrün der Berge entgegenleuchten. Die Erweiterung eines dieser Steinbrüche im letzten Frühjahr veranlasste den interessanten Fund von diluvialen Säugethierresten, auf welche sich die nachfolgenden, als vorläufige Mittheilung zu betrachtenden Angaben beziehen.

Die Fundstelle befindet sich zwischen Geberschweier und Vöklinshofen (Vögtlinshofen), auf der Nordseite des Thälchens, welches sich gegen Lengenberg hinaufzieht, unterhalb des auf der Generalstabskarte 1:25000 angegebenen grossen Steinbruchs. Der Bach, welcher das Thal durchfliesst, pflegt in der Gegend als «Fallbach» bezeichnet zu werden, da er unterhalb des Bruches einen kleinen, hübschen Wasserfall bildet. Auf der Karte findet

sich zwischen dem Steinbruch und dem unterhalb desselben in südnördlicher Richtung vorbeiführenden Wege ein schmaler Zug von Felsen eingezeichnet. In diesen Felsen, nach der Karte ungefähr 420 Meter über dem Spiegel der Ostsee, wurden die Arbeiten ausgeführt, welche zur Auffindung der Knochenreste führten. Der Fundort derselben liegt, genauer bezeichnet, zwischen zwei Punkten, deren Entfernung vom Fallbach etwa 50 und 75 Meter beträgt, fast unmittelbar am Wege.

Die Oertlichkeit führt bei der Bevölkerung die Bezeichnung «Altes Klösterle» von einem alten Männerconvent, welches am Wasserfall stand und in der elsässischen Geschichte als «Kloster zum Wasserfall» bekannt ist[1].

Der Fels, welcher hier zu Pflastersteinen verarbeitet wird, gehört zum sog. Vogesensandstein, also zum mittleren Buntsandstein. Dieser tritt in der Gegend des Vorkommens als ein Gestein auf, welches seine sehr bedeutende Härte augenscheinlich einem Verkieselungsprocess verdankt, ein ungleichmässiges, meist sehr grobes Korn besitzt und in seiner ganzen Masse Gerölle führt. Durch diese letztere Eigenthümlichkeit besonders unterscheidet er sich von dem Vogesensandstein des Unter-Elsass, in welchem eine untere, geröllführende oder geröllreiche Abtheilung und eine obere, geröllfreie unterschieden werden konnten, während nach dem Gesagten ein derartiger Unterschied zwischen tieferen und höheren Schichten in unserem Gebiet, wo sich, nebenbei bemerkt, die Gesammtmächtigkeit der Formationsabtheilung bedeutend verringert, nicht mehr nachzuweisen ist. Auch die Färbung des Sandsteins in der Gegend von Vöklinshofen, roth mit einem merklichen Stich ins Violette, ist, da sonst besonders ziegelrothe, am Gebirgsrande oft weissliche bis gelbliche Farbentöne für den Vogesensandstein bezeichnend sind, ungewöhnlich, während die Verkieselung des Gesteins als eine in der Nähe von Gebirgs-

1. Chronik von Matern Berler, Pfarrer zu Geberschweier, 1538; unter anno 1525. — Die Erinnerung an dieses jedenfalls kleine Kloster, welches 1525 den Stürmen des Bauernkrieges erlag und spurlos verschwunden ist, lebt ausser im Flurnamen des Gewannes noch in einer Sage von vergrabenen Glocken, von einem versunkenen Keller und endlich, wie in solchem Falle üblich, von Mönchsgespenstern fort.

störungen auch sonst häufig zu beobachtende Eigenthümlichkeit weniger auffallend erscheint.

Die Ablagerung, in welcher die Knochenreste vorkommen, ist von sehr merkwürdiger Art. Zur Zeit, als Verfasser Gelegenheit hatte, die Fundstelle genauer zu besichtigen, sah man daselbst Blöcke und Tafeln von Vogesensandstein mit frischen, nicht angewitterten Begrenzungsflächen derart über einander gehäuft, wie es etwa bei zerklüfteten, abgerutschten Gesteinsmassen oder auch allenfalls beim Zusammenbrechen überhängender Felsen vorkommen könnte. Die nur einen halben bis wenige Decim. breiten, nach den verschiedensten Richtungen verlaufenden Zwischenräume zwischen den Sandsteinblöcken waren von einem etwas zäheren, braunen Lehm oder von einer mehr lockeren, braungelben Masse, welche nach ihrem ganzen Aussehen und ihrem starken Kalkgehalt als ein mit Sand untermischter Löss bezeichnet werden muss, erfüllt. Diese lehmige bis lössartige Ausfüllungsmasse, welche vielfach kleinere, scharfkantige Bruchstücke von Vogesensandstein eingebettet enthielt, bildete das Lager der zu beschreibenden Säugethierreste.

Die Knochen, welche theilweise, wenngleich in viel geringerem Grade, als es bei Knochenfunden aus typischem Löss stattzufinden pflegt, mit Kalkcarbonat überkrustet sind, steckten fest und meist sehr dicht neben einander in der Ausfüllungsmasse. Sie konnten zum Theil unversehrt aus derselben herausgelöst werden. Viele Skelettheile indess wurden in Bruchstücken zu Tage gebracht, und es ist bei der eigenthümlichen Art des Vorkommens meist nicht möglich, zu entscheiden, in wie weit solche Theile schon ursprünglich in zerbrochenem Zustande vorhanden gewesen sein mögen. Jedenfalls könnte unter dem Druck der auflastenden Sandsteinmassen und durch die Bewegungen, welche sich seit der Ablagerung der Knochen hier wohl vollzogen haben müssen, Vieles noch nachträglich an Ort und Stelle zertrümmert worden sein. Indess fanden sich an einer Stelle nach Herrn Dr. Hertzog zahlreiche zersplitterte Knochen vor, ohne dass hier Gesteinsmassen derart aufgelegen hätten, um an dieser Stelle eine Zertrümmerung bewirken zu können.

Zu erwähnen bleibt schliesslich noch, dass sich an der Fundstelle ausser den Knochen einige unregelmässige Feuersteinsplitter, verschiedene Feuersteingeräthe und andere Spuren menschlicher Thätigkeit, als Holzkohlenstückchen und Topfscherben, vorfanden. Dr. A. Hertzog führt auch Jadeit an (Landes-Zeitung f. Elsass-Lothringen, 1887, No. 187, Beilage).

Auf diesen Theil der Funde soll hier nicht weiter eingegangen werden, da die meisten Gegenstände dieser Art an das naturwissenschaftliche Museum in Colmar gelangt sind und eine Beschreibung derselben durch die Herrn Faudel und Bleicher, welche bereits mehrfach werthvolle Beiträge zur Vorgeschichte des Elsass geliefert haben, zu erwarten steht.

Es mag daher auch nur beiläufig hier bemerkt werden, dass bereits vor dreissig Jahren, bei den damaligen Steinbrucharbeiten in der Nähe des jetzigen Fundortes, neben zahlreichen anderen Knochenresten, welche jedoch keine Beachtung fanden, nach glaubhaften Angaben Theile von Menschenskeleten, insbesondere zwei Menschenschädel ausgegraben wurden. In Anbetracht des ehemaligen Vorhandenseins eines Klosters in der Gegend kann auf diese letzteren Reste jedenfalls kein grosses Gewicht gelegt werden, zumal dieselben verloren gegangen und so der Untersuchung entzogen sind.

Dass die diesjährigen Funde vor einem ähnlichen Schicksal bewahrt blieben, ist zunächst den Herrn Pfarrern J. Engel zu Häusern und Th. Bandsept zu Vöklinshofen zu verdanken, welche zuerst auf das Vorkommen aufmerksam wurden, sodann aber ganz besonders Herrn Dr. A. Hertzog[1] in Geberschweier, welcher in richtiger Würdigung des wissenschaftlichen Werthes dieses Vorkommens während des ganzen Sommers die vorgenommenen Aufdeckungen mit grösstem Interesse verfolgte und sich unter sorgfältiger und fortgesetzter Ueberwachung der Arbeiten im Steinbruch eine systematische Ausbeutung des Lagers angelegen sein liess.

Das sehr reichhaltige und werthvolle Material von diluvialen

1. Von demselben rühren auch die geschichtlichen und auf die Entdeckung des Fundes bezüglichen Angaben her.

Thierresten, welches von demselben zusammengebracht wurde, ist nunmehr Eigenthum der geologischen Landes-Anstalt zu Strassburg. Ausserdem wurde eine Anzahl von in verschiedenen Händen zerstreuten Stücken des gleichen Fundorts erworben, welche jene Sammlung ergänzen[1]. Ferner darf hier dankend der schätzenswerthen Zuvorkommenheit gedacht werden, mit welcher Herr Pfarrer BANDSEPT die Hälfte eines Mammuthbeckens, sowie Herr Kreisbauinspektor WÄGNER in Molsheim einen ansehnlichen Mammuthbackzahn der geologischen Landes-Anstalt zum Geschenk machten. Besonderer Dank gebührt endlich noch Herrn Dr. FAUDEL, Secretär der naturforschenden Gesellschaft in Colmar, für die Ueberweisung einer Reihe von interessanten Stücken, welche bis dahin in unserer, obwohl sehr umfangreichen Sammlung noch nicht vorhanden waren. Es sind dies besonders Reste kleiner Nager wie *Myoxus, Arvicola* und *Myodes.*

So besitzt die geologische Landes-Anstalt nunmehr eine recht interessante Sammlung von diluvialen Thierresten, wie sie bisher im Elsass noch nicht bestand. Die nachfolgende Aufzählung der bis jetzt nachgewiesenen Thierarten reicht jedenfalls hin, um die grosse Bedeutung, welche die Knochenfunde von Vöklinshofen für die geologische und, durch das gleichzeitige Vorkommen von Feuersteingeräthen, auch für die prähistorische Forschung haben, darzuthun.

Wir haben uns in dieser vorläufigen Mittheilung auf eine kurze Beschreibung der thatsächlichen Verhältnisse beschränkt und besonders von einer Erörterung der sich zunächst aufdrängenden Frage, wie man sich wohl die Entstehung einer so eigenthümlichen Ablagerung am besten vorstellen könne, Abstand genommen. Es scheint uns vielmehr zweckmässig, vorerst abzuwarten, ob nicht die ferneren Steinbrucharbeiten vielleicht noch mancherlei Aufschlüsse über Punkte, welche sich augenblicklich jeder genaueren Beurtheilung entziehen, ergeben werden.

Dr. E. SCHUMACHER.

---

1. Leider konnte eine Zerstreuung des Vöklinshofener Fundes nicht vollständig gehindert werden, da der Bitte der Commission um Ueberlassung des Materials an einer Stelle nicht entsprochen wurde.

Die an die geologische Landes-Anstalt gelangten Stücke lassen sich nach vorläufiger Bestimmung auf 29 verschiedene Arten beziehen. Für die Untersuchung dieser Reste bot die osteologische Sammlung des Naturhistorischen Museums der Stadt Strassburg das nöthige recente Vergleichsmaterial; bei der Bestimmung wurden ausser den Zähnen nur einzelne sehr auffallende oder charakteristische Skelettheile berücksichtigt. Die Hauptmasse der anderen Reste wurde einstweilen nur flüchtig durchgesehen, wobei sich der weitaus grösste Theil unzweifelhaft als verschiedenen der schon durch Zähne vertretenen Arten zugehörig erwies. Nur ein verhältnissmässig geringer Theil der Skeletknochen, mit wenig Ausnahmen Bruchstücke, harrt noch einer sorgfältigeren Untersuchung zu ihrer Bestimmung. Vollständigere Schädel und selbst grössere Schädelstücke werden in der vorliegenden Sammlung ganz vermisst, auch vollständige Zahnreihen sind ziemlich selten, ebenso sind die meisten grösseren Skeletknochen zerbrochen.

Es liegen folgende Arten vor:

1. *Talpa europaea* L., Maulwurf, vertreten durch mehrere Ober- und Unterkiefer mit Zähnen und andere Schädelstücke, sowie durch eine grössere Anzahl von Becken-, Arm- und Beinknochen. Diese Reste haben aber ein ganz anderes Aussehen und befinden sich in einem viel besseren Erhaltungszustande als die meisten übrigen; sie lagen dicht bei einander in lockerem Boden, in einem kleinen Hohlraum zwischen den Felsen, der keine der übrigen Knochen enthielt. Diese Reste dürften wohl als recent anzusehen sein.

2. *Arctomys marmotta* Schreb., Murmelthier. Von demselben fanden sich etwa 15 Unterkieferhälften vor, die die Backzahnreihe und die röthlichgelben Schneidezähne mehr oder weniger vollständig zeigten; sie stimmen mit den als *Arctomys primaeva* und *A. marmotta* bezeichneten Resten aus dem Löss von Schiltigheim und Sulzbad, welche in der geologischen Landessammlung aufbewahrt werden, ziemlich gut überein.

3. *Myoxus glis* SCHREB., Siebenschläfer. Ein Unterkiefer ohne Zähne und ein oberer Schneidezahn wurden von Herrn Dr. FAUDEL eingesandt.

4. *Arvicola amphibius* DESM., Schermaus oder Wasserratte. Drei Unterkiefer mit Zähnen, von Herrn Dr. FAUDEL eingesandt.

5. *Myodes lemmus* PALL., Lemming. Ein Unterkiefer mit Zähnen, von Herrn Dr. FAUDEL eingesandt.

6. *Myodes torquatus* KEYS. und BLAS., Halsbandlemming. Ein unvollständiger Unterkiefer mit Zähnen, von Herrn Dr. FAUDEL eingesandt.

7. *Lepus variabilis* PALL., Schnee- oder Alpenhase, ist durch ein Unterkiefer-Bruchstück vertreten, das einen Theil des Schneidezahnes und die beiden ersten Backzähne enthält, sowie durch einen oberen Schneidezahn.

8. *Canis lupus* L., Wolf. Ausser einzelnen Zähnen liegen ein Zwischenkiefer vor mit den zwei ersten Schneidezähnen, fünf Oberkieferstücke, meist mit ziemlich vollständiger Backzahnreihe, und acht Unterkieferhälften, darunter einige mit fast vollständigem Gebiss.

9. *Canis vulpes* L., Fuchs. Es fanden sich acht mehr oder weniger vollständige Unterkieferhälften, sowie der erste obere Mahlzahn.

10. *Ursus spelaeus* BLUM. Der Höhlenbär ist vertreten durch zwei Unterkieferhälften, denen die meisten Zähne fehlen; ausserdem durch eine kleine Anzahl einzelner Zähne, darunter Eckzahn, Reisszahn und die beiden Mahlzähne des Oberkiefers, und erster unterer Mahlzahn.

11. *Ursus arctos* L. Vom braunen Bär stammt ein Oberkieferbruchstück mit den sehr stark abgekauten zwei hinteren Prämolaren und dem vorderen Molar; ausserdem ein unterer Eckzahn, Reisszahn und letzter Molar.

12. *Gulo borealis* NILSS., Vielfrass. Von demselben liegt nur ein rechter Unterkiefer vor mit den Wurzeln der beiden hintern Lückzähne, dem vollständigen Reisszahn und den beiden Mahlzähnen.

13. *Putorius* sp. (vielleicht Nörz) ist nur durch einen unteren Eckzahn vertreten.

14. *Hyaena crocuta* var. *spelaea* Goldf. Zur Höhlenhyäne gehören der hintere Theil eines Schädels, vier Oberkieferreste, davon zwei mit dem Eckzahn und der ganzen Backzahnreihe, und eine Unterkieferhälfte mit der vollständigen Zahnreihe ohne die Schneidezähne.

15. *Felis spelaea* Goldf. Vom Höhlentiger wurde ein ganz vorzüglich erhaltener linker Unterkiefer gefunden, der noch den Eckzahn und die Backzahnreihe zeigt.

16. *Felis lynx* L. Die Gegenwart des Luchses wird durch die wohlerhaltene Krone eines unteren Reisszahnes erwiesen.

17. *Felis catus* L., Wildkatze. Es liegt eine Unterkieferhälfte vor mit Eckzahn, letztem Lückzahn und Reisszahn von einem verhältnissmässig kleinen Individuum; der Erhaltungszustand macht es wahrscheinlich, dass dieses Stück recent ist.

18. *Elephas primigenius* Blum. Zum Mammuth gehören eine Anzahl Backzähne sehr verschiedener Grösse, darunter ein winziger Zahn von nur 17,5 mm Länge; ausserdem mehrere Bruchstücke von Stosszähnen; sodann eine Reihe von Skeletknochen, darunter in ziemlich guter Erhaltung Theile des Radius, des Beckens, Patella, Astragalus, Calcaneus und andere Tarsalia, sowie Metacarpen und Phalangen neben anderen weniger gut erhaltenen Knochen.

19. *Sus scrofa* L. Vom Wildschwein liegt ein Oberkieferrest mit den zwei letzten Backzähnen vor, dessen Erhaltungszustand aber auf recenten Ursprung hinweist.

20. ?*Hippopotamus sp.*, Flusspferd. Das einzige Stück, das auf dieses Thier hinzuweisen scheint, ist ein sehr stark abgekauter Backzahn, dessen richtige Deutung immerhin noch zweifelhaft ist.

21. *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. Vom Nashorn stammt ein Oberkieferbruchstück mit den beiden ersten Milchbackzähnen, ein Theil des rechten Unterkiefers mit der sehr stark abgekauten vollständigen Backzahnreihe, sowie ein Stück

des linken Unterkiefers mit den drei vordersten Backzähnen (letzteres von Herrn Dr. FAUDEL eingesandt), wahrscheinlich beide von demselben Individuum; ausserdem eine Anzahl einzelner Unterkieferbackzähne; sodann eine Reihe von Skeletknochen, darunter Wirbel, Humerus, Radius, Femur, Tibia, Astragalus, Metatarsen und Phalangen.

22. *Equus caballus* L., Wildpferd. Weitaus die Mehrzahl der bei Vöklinshofen aufgefundenen Zähne und Skeletknochen stammen vom Pferde; die Zähne fanden sich meist einzeln, selten im Zusammenhang mit Knochen; es liegen Hunderte von Schneide- und Backzähnen vor, und beim Aufsammeln soll eine weit grössere Anzahl weggeworfen worden sein; den Zähnen entspricht die Zahl der grösseren und kleineren Skeletknochen; von den grösseren sind nur die zahlreichen Metacarpen und Metatarsen unverletzt, die übrigen langen Beinknochen fast sämmtlich zerbrochen. Die Gestalt der Metapodien zeigt nur geringe Unterschiede und lässt auf eine einheitliche und grosse Rasse schliessen; die Schwankungen in der Grösse sind unbedeutend und auf Altersunterschiede zurückzuführen; unter anderem liegt auch ein Metacarpus von einem sehr jungen Füllen vor.

23. *Rangifer tarandus* SUND. Das Renthier ist die häufigste bei Vöklinshofen vertretene Hirschart; es fanden sich davon ein Oberkieferrest mit drei Milchbackzähnen und dem ersten Molar, drei weitere Oberkieferstücke mit der fast vollständigen definitiven Backzahnreihe; ebenso eine Anzahl Unterkieferbruchstücke mit mehr oder weniger vollständiger Backzahnreihe; ausserdem zahlreiche einzelne Backzähne, fünf Geweihstücke, mehrere Astragalus und ein Metacarpus.

24. *Cervus spelaeus* OWEN, Höhlenhirsch. Zu dieser Art möchte ich mehrere Oberkieferreste zählen, darunter einen mit zwei, einen andern mit drei Milchbackzähnen, wohl demselben Individuum angehörig; von der gleichen Art liegen noch vor die drei oberen Prämolaren und eine Anzahl Molaren in sehr verschiedenem Zustande der Abkauung,

sowie mehrere Unterkieferreste, die wahrscheinlich alle von einem Individuum stammen und nahezu sämmtliche Prämolaren und Molaren noch zeigen. Diese Zähne weisen auf ein gewaltiges Thier, das ungefähr die Grösse des Riesenhirsches oder des Elenthieres erreichte. Die Zähne des letzteren haben aber einen ganz anderen Bau als die vorliegenden, unter denen die Molaren ihrer Grösse und Gestalt nach sehr denen des Riesenhirsches ähneln. Die Prämolaren aber, sowohl die oberen wie die unteren, entfernen sich weit von denen des Riesenhirsches; sie ähneln in ihrem Bau mehr denen des Edelhirsches, sind aber nicht nur grösser, sondern verhältnissmässig sehr viel breiter, was ihre Zuweisung zu einer grossen Rasse des Edelhirsches ausschliesst. Ich möchte sie mit den mächtigen Geweihstücken in Verbindung bringen, die aus dem Löss von Schiltigheim stammen und unter dem Namen *Cervus canadensis* in der geologischen Landessammlung dahier aufbewahrt werden. Diese Geweihstücke aber gehören ihrer Grösse und Bildung nach ohne Zweifel zu derselben Art wie das von Owen (History of Brit. foss. Mamm. 1846 Fig. 193) unter dem Namen *Strongyloceros spelaeus* beschriebene Stück. Die Identität dieser Art mit *C. canadensis* ist noch zu beweisen. Zur gleichen Art dürften einige Skeletknochen aus Vöklinshofen gehören, darunter besonders Astragalus und Metapodien.

25. *Cervus elaphus* L. Dem Edelhirsch sind zuzuweisen ein Unterkieferbruchstück mit den Milchbackzähnen und dem ersten Molar, ein anderes mit zwei Prämolaren und einem Molar, sowie mehrere einzelne obere und untere Backzähne.

26. *Rupicapra rupicapra* Sund., Gemse. Ein Oberkieferbruchstück mit einem Prämolaren und zwei Molaren, sowie zwei Unterkieferreste mit der Molarreihe schienen von allen in Vergleich gezogenen Formen am besten mit der Gemse übereinzustimmen; in glücklicher Weise bestätigte sich diese Bestimmung durch den Fund eines Hornzapfens, an dem noch ein kleiner Theil des Schädeldaches mit

der Sagittalnaht vorhanden war und der unzweifelhaft der Gemse zuzuschreiben ist, und zwar wie die Zähne auffallend starken Individuen.

27. *Capra? ibex* L. Zwei einzelne obere Molaren können der Grösse und Gestalt nach vom Alpensteinbock stammen, sind aber auch von den entsprechenden Zähnen anderer gleich grosser Ovinen und Caprinen nicht zu unterscheiden.

28. *Bos primigenius* BOJAN. Dem Urstier sind mit Sicherheit mehrere obere und untere Backzähne zuzuweisen. Zu dieser Art gehören auch eine Anzahl von Extremitätenknochen, darunter mehrere Metacarpen und Metatarsen, Astragalus und Anderes.

29. *Bos taurus* L. Vom Hausrind fand sich ein Ober- und ein Unterkieferstück mit verschiedenen Backzähnen, doch in ganz anderem Erhaltungszustand wie die meisten der übrigen Reste. Wie mir Herr Dr. HERTZOG versichert, stammen diese Stücke auch nicht aus den Spalten, die die andern Knochen beherbergten, sondern wurden in einiger Entfernung vom Steinbruch gefunden; sie dürfen als recent gelten.

Dies ist die Liste der zur Fauna von Vöklinshofen gehörigen Säugethierreste, wie sie sich aus dem bisher vorliegenden Material ergab. Sie wird sich auch nach vollständiger Durchbestimmung desselben höchstens ganz unbedeutend ändern. Von vielleicht wichtigeren Stücken sind nämlich nur drei übrig geblieben, die einstweilen als unbestimmbar zurückgelegt wurden. Zwei davon sind Schädeltheile, beide mit Spuren eines abgebrochenen Hornzapfens, die vermuthlich doch zu einem der oben genannten Wiederkäuer gehörten, während nur das dritte, ein Oberkieferbruchstück, das den letzten Prämolaren nebst den zwei ersten Molaren zeigt, einem Wiederkäuer angehört, der in der obigen Liste nicht enthalten sein dürfte. Ausserdem sind nur noch eine Anzahl einzelner Schneidezähne vorhanden, sowie schwer bestimmbare Skelettheile, zerbrochene Röhrenknochen, Wirbel, Handwurzelknochen u. dgl., deren Bestimmung noch gar nicht versucht wurde.

In obiger Liste ist eine geringe Anzahl von Arten enthalten, die, wie sich schon aus ihrem ganz andern Erhaltungszustand ergibt, nichts mit der Hauptmasse der gefundenen Arten zu thun hatten und sicher als recent anzusehen sind. Dazu gehören Maulwurf, Wildkatze, Wildschwein und Hausrind. Ob die übrigen 25 Arten eine einheitliche Fauna darstellen, also gleichaltrig sind, ist nicht mit völliger Sicherheit zu erweisen. Es ist leicht möglich, dass diluviale Ablagerungen verschiedenen Alters an dieser Stelle durch einander geriethen, vielleicht sogar erst in Folge der Sprengungen im Steinbruch, da ein grosser Theil der Reste aus dem heruntergestürzten Schutt aufgesammelt wurde. Immerhin scheint aber der sehr gleichartige Erhaltungszustand dieser Reste und ihr Zusammenvorkommen in der gleichen Ausfüllungsmasse dafür zu sprechen, dass in der That hier der braune Bär neben dem Höhlenbären, der Edelhirsch neben dem Renthier gelebt haben. Dass auch der Mensch daselbst gehaust hat, geht aus den Funden von Feuersteinsplittern und Topfscherben hervor; vielleicht lassen sich auch die meist zerbrochen gefundenen grösseren Röhrenknochen als Spuren menschlicher Thätigkeit deuten.

Diese ganze Diluvialfauna hat einen wesentlich subarktischen und Hochgebirgscharakter. Von eigentlichen Steppenbewohnern wurde ausser dem Wildpferd nichts gefunden. Die meisten der nachgewiesenen Arten bewohnen jetzt noch den Norden Europas oder die Schweizer Alpen. Einigermassen auffallend ist nur das (obendrein zweifelhafte) Vorkommen des Flusspferdes in dieser Gesellschaft, die dem letzten Abschnitt der Diluvialperiode anzugehören scheint.

Von den übrigen 23 der Art nach bestimmten Formen leben jetzt im Ober-Elsass nur noch vier in wildem Zustande: Siebenschläfer, Schermaus, Fuchs und Edelhirsch; in historischer Zeit durch den Menschen ausgerottet wurden höchstens vier dieser Arten: Wolf (der aber jetzt noch im benachbarten Lothringen nicht selten ist), Bär, Luchs und vielleicht noch der Urstier. Die übrigen fünfzehn Arten sind schon in vorhistorischer Zeit aus dieser Gegend verschwunden; sieben davon sind als wilde Thiere ausgestorben: Höhlenbär, Höhlenhyäne, Höhlentiger, Mammuth,

Nashorn, Wildpferd und Höhlenhirsch. Acht Arten haben sich in kältere Gegenden zurückgezogen, darunter Lemming, Halsbandlemming, Schneehase, Vielfrass und Renthier in den hohen Norden, Murmelthier, Gemse und Steinbock in das Hochgebirge, wo der Schneehase ebenfalls noch gedeiht.

Beim Vergleich mit den Diluvialfaunen anderer deutscher Gegenden ergibt sich, dass die grösseren Arten der charakteristischen Diluvialthiere sehr reich hier vertreten sind; dagegen muss es auffallen, dass im Verhältniss dazu die kleineren Säugethiere, die an anderen Orten in sehr grosser Artenzahl vorhanden sind, hier nur sehr spärlich gefunden wurden. Bis kurz vor dem Abschluss dieser Mittheilung war uns überhaupt aus Vöklinshofen kein Rest eines wirklich fossilen Säugethiers bekannt geworden, das eine geringere Grösse erreicht als das Murmelthier. Nur der grossen Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. FAUDEL in Colmar ist es zu danken, dass uns noch in letzter Stunde eine kleine Sammlung zukam, in der auch die Reste interessanter kleiner Nager erkannt wurden. Doch stellen dieselben immerhin erst einen sehr geringen Theil der kleinen Arten dar, die in einer sonst so reichhaltigen Fauna erwartet werden dürfen. Es ist zu wünschen, dass bei einer weiteren Ausbeutung des Steinbruches auch auf das Vorkommen dieser kleinen Knochen ein besonderes Augenmerk gerichtet werden möge.

Es mag erwähnt werden, dass auch ein allerdings noch sehr spärliches Material an Vogelresten aus dem Steinbruch vorliegt, wenigstens zwei Arten, die aber bei dem Mangel an genügendem Vergleichsmaterial noch nicht bestimmt werden konnten.

Die Diluvialfauna von Vöklinshofen ist jetzt schon ohne Frage weitaus die reichste derartige Fauna, die bisher aus dem Elsass bekannt geworden ist.

Strassburg, im November 1887.

Dr. L. DÖDERLEIN.

Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs.

Von

Dr. **B. FÖRSTER** in Mülhausen i. E.

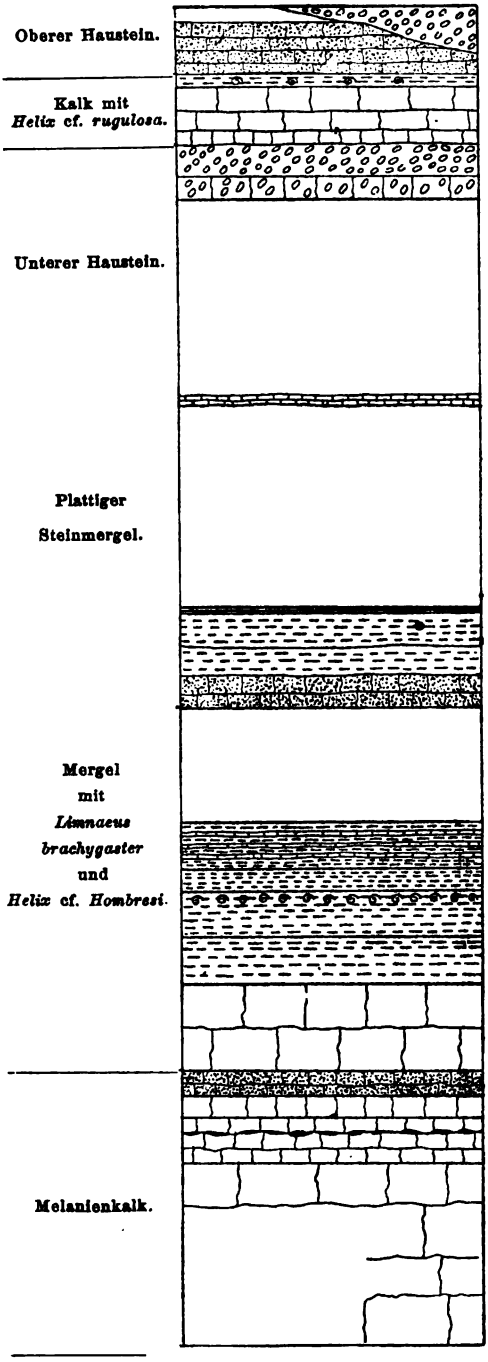
I. Geognostischer Theil.

Die geologische Altersbestimmung der an verschiedenen Orten im Sundgau vorhandenen tertiären Aufschlüsse hatte bisher noch nicht endgiltig gelingen wollen, weil der Zusammenhang der einzelnen Schichten nicht beobachtet werden konnte. Ich habe nun, wenn auch nicht auf der linken Rheinseite, so doch bei dem naheliegenden und geologisch hierher gehörenden Kleinkems[1] in Baden ein Profil entdeckt, das in ungestörter horizontaler Schichtenfolge sämmtliche hier in Frage kommenden Ablagerungen zeigt.

Wir haben hier von unten nach oben (vergl. Profil auf S. 138):

1. Den Melanienkalk mit *Melania* cf. *albigensis* NOUL. (= *Mel. Laurae* MATH. nach SANDBG.), *Megalomastoma mumia* LMK. u. s. w. Nach oben werden die Versteinerungen sehr selten, der erdige Kalk geht in einen grünlich-weissen Kalksandstein über.
2. Eine ungefähr 12 m mächtige Schichtenreihe von Kalken, Mergeln und Thonen, die bis auf einen nur 20 cm mäch-

1. J. B. GREPPIN giebt in seinem Jura bernois S. 161 von dieser Stelle ein Profil, das jedoch nur den untern Abschnitt dieses Aufschlusses, den Melanienkalk, genauer zeigt. Letzterer ist auch ausserdem vielfach Gegenstand von Veröffentlichungen gewesen.



Nagelfluh.
3 m.
Kalksandstein, zu oberst eine rothe Thonschicht.
0,5 m. Mergel mit *Helix* cf. *rugulosa*.
2 m. Fester Kalk, theilweise in Nagelfluh übergehend.
0,5 m. Dunkelgrauer Kalk.
1,80 m. Nagelfluh.
1 m. Kalk und Nagelfluh mit Chalcedon.
10 m. (Nagelfluh) verdeckt.[1]
0,30 m. Steinmergel mit *Mytilus* u. *Eosphaeroma*.
10 m. Steinmergel, verdeckt.
Steinmergel.
Lettenmergel.
4 m.
Kalksandstein.
5 m. Verdeckt (Thon).
2 m. Graue Mergel und Kalkbänke.
1 m. Grüne Mergel.
2 m. Grüne Mergel mit *Helix* und *Limnaeus*.
2 m. Grüngefleckte Mergel, *Limnaeus* selten.
4 m. Kalk
1 m. Grünlich-weisser Kalksandstein.
1 m. Kalk mit wenig Melanien.
(Kohlenschmitzchen)
2 m. Erdiger Kalk, versteinerungsreich, *Melania* zahlreich.
8 m. Kalk.

1. Die nicht aufgeschlossenen Schichten sind weiss gelassen.

tigen Horizont fast versteinerungsleer ist. Ich fand in letzterem nur 2 Limnaeen und 3 Helix-Arten, aber in sehr zahlreichen Exemplaren, nämlich:

Limnaeus brachygaster Font.
— ? *longiscatus* Brgt.
Helix cf. *Hombresi* Font.
— cf. *Vectiensis* F. Edw.

und eine *Helix*, die sich nicht bestimmen liess. Darüber sind leider 5 m verdeckt, so dass die Grenze zwischen dieser und der folgenden Abtheilung sich nicht genau festlegen lässt. Etwa 200 m weiter nördlich sind die entsprechenden Schichten jedoch aufgeschlossen. Sie bestehen dort aus graublauen Thonen, über denen der Kalksandstein der folgenden Abtheilung ansteht.

3. Einen 4 m hohen Aufschluss von Kalksandsteinen, Letten, Mergeln und Steinmergeln von ganz derselben Ausbildung, wie dieselben durch Delbos und Köchlin[1] von Brunstatt beschrieben sind. Die nächsten 10 m sind wieder durch Rebgelände verdeckt, doch liegt der Acker voller Steinmergelstücke. Darüber befindet sich an der Böschung eines Weges 0,30 m plattiger Steinmergel mit

   Mytilus socialis A. Braun in sehr grosser Menge und *Eosphaeroma* (cf. *Palaeoniscus Brogniarti* Edw.) einzeln.

   In einem in der Nähe gelegenen Steinbruch fand ich eine Steinmergelplatte, die *Eosphaeroma* zu Hunderten neben und über einander enthält.

4. Den «Unteren Haustein». Ueber 6—8 m unaufgeschlossenen Konglomeraten und Kalksandsteinen liegen Steingruben, deren Kalksandsteine theilweise in Nagelfluh übergehen und Chalcedonknollen bis zu Faustgrösse enthalten.

5. Drei Meter Kalk mit

   Helix cf. *rugulosa* v. Mart.

   und einer unbestimmbaren Helix-Art.

1. Delbos et Köchlin-Schlumberger, Descr. géol. et min. du Haut-Rhin, S. 82.

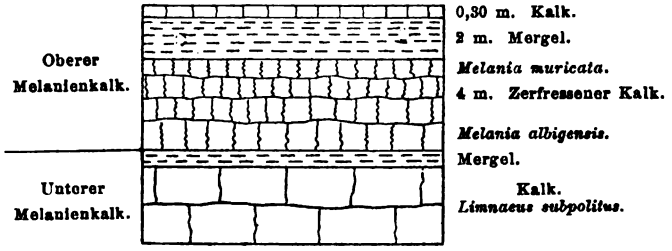
6. Den «Oberen Haustein», bestehend aus theilweis konglomeratisch ausgebildetem Kalksandstein, aus Nagelfluh, Mergeln und Thonen ohne Versteinerungen, bedeckt von der ziemlich dünnen Ackerkrume. Die zu oberst liegende Thonbank zeigt die eigenthümlich schmutzigkarminrothe Färbung, wie sie aus den Tertiärschichten von Rufach bekannt und von Bleicher treffend als rouge lie de vin bezeichnet worden ist.

   Bemerkenswerth ist, dass an einer Stelle, die ich in das Profil aufgenommen habe, über den obersten Kalksandsteinen eine ungefähr 2 m mächtige Schicht Nagelfluh diskordant lagert.

Sämmtliche 6 Abtheilungen finden wir auch im Sundgau, aber meist einzeln. Im Folgenden gebe ich die Beschreibung hierher gehöriger charakteristischer Aufschlüsse.

1. Mülhausen—Brunstatt.

Zwischen Mülhausen und Brunstatt liegen an dem Abhang der Höhen auf dem rechten Illufer eine Reihe von Steinbrüchen im Melanienkalk. Geht man in der Richtung des Weges von Dornach über Schleuse 38 an dem Bahnwärterhäuschen vorbei den Berg hinauf, so kommt man in der Höhe von 270 m in einen jetzt verlassenen Steinbruch, der folgendes Profil zeigt[1]:



1. Sämmtliche Angaben über die Lage der beschriebenen Gesteinsaufschlüsse sind auf Grund der Karte 1 : 25000 (Königl. Preuss. Landes-Aufnahme 1885. Herausgegeben 1886.) gemacht.

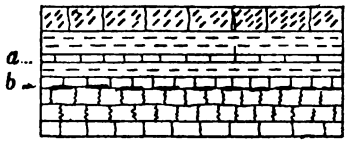
Versteinerungen:

Melania cf. *albigensis* Noul.
— *muricata* S. Wood.
Hydrobia indifferens Sandbg. (selten).
Valvata circinata Mer. sp.
Nystia polita F. Edw. sp.
Planorbis cf. *polycymus* Font.
Limnaeus politus Mer.
— — *-marginatus* Sandbg.
— *subpolitus* Andr.
Strobilus cf. *monile* Desh. sp. (selten).
Megalomastoma mumia Lmk.
Auricula alsatica Mer.
— *sundgoviensis* Andr.
— *striata* n. sp.

Der zerfressene Kalk ist voller Versteinerungen. Besonders interessant ist das massenhafte, wahrhaft gesteinsbildende Auftreten von *Melania muricata* S. Wood., deren Vorhandensein in dem hiesigen Melanienkalk bisher merkwürdigerweise übersehen worden ist. Sie findet sich allerdings nur an einzelnen Orten, dann aber sehr zahlreich und zwar immer in demselben Horizonte. Da nun dort, wo dieselbe fehlt, die Gesammtheit der anderen oben genannten Versteinerungen mit Ausnahme von *Limnaeus subpolitus,* der tiefer vorkommt, vorhanden ist, und diese Schichten meistens dadurch, dass die zahlreichen Schneckenschalen, welche zur Bildung der Ablagerung wesentlich beitrugen, später aufgelöst und weggewaschen wurden, ein leicht erkennbares zerfressenes Ansehen erhalten haben, so eignen sich dieselben ausgezeichnet zur Grenzbestimmung.

2. Didenheim.

Westlich von Didenheim in der Höhe von 305 m auf dem nördlichen Abhange des Gallenhölzle, etwa 10 m unterhalb der Kapelle finden wir folgende Schichtenreihe:



a. Gefurchter Kalk mit *Melanopsis Mansiana* 0,30 m.
b. Kohlenschmitzen, 0,17 m.

Versteinerungen:

Melania cf. *albigensis* Noul.
— *muricata* S. Wood. (einzeln).
Melanopsis Mansiana Noul. var.
Planorbis patella Sandbg.
Limnaeus politus Mer.
— — *-marginatus* Sandbg.
Megalomastoma mumia Lmk.
Auricula alsatica Mer.
— *sundgoviensis* Andr.

Hier kommt *Melania muricata* einzeln vor. In den oberen Schichten liegt eine Bank, welche durch Spalten in Blöcke getheilt ist, die ringsum in horizontalen Riefen tief gefurcht sind, eine Erscheinung, die sich auch noch an verschiedenen andern Aufschlüssen in derselben Höhe hat feststellen lassen.

3. Rixheim, Begräbnissplatz.

Nordwestlich von Rixheim ganz in der Nähe des Begräbnissplatzes in einer Höhe von 260 m befindet sich ein Steinbruch, in dem man an die einzelnen Schichten gut herankommen kann (vergl. Profil auf S. 143).

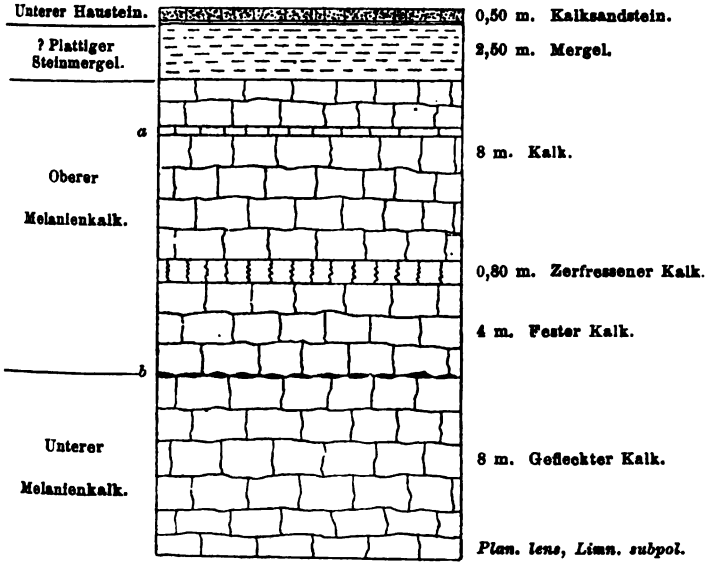
Der obere Melanienkalk enthält:

Melania cf. *albigensis* Noul.
Melanopsis Mansiana Noul. var.
Hydrobia indifferens Sandbg.
Valvata circinata Mer. sp.
Limnaeus politus Mer.
Planorbis sp.

Strobilus cf. *monile* Desh. (selten).
Megalomastoma mumia Lmk.
Auricula alsatica Mer.
— *striata* n. sp.

Im unteren Melanienkalk kommen vor:

Melania cf. *albigensis* Noul.
Planorbis cf. *lens* Brgt.
Limnaeus politus Mer.
— cf. *crassulus?* Desh.
Helix sp.
Megalomastoma mumia Lmk.
Auricula sundgoviensis Andr.



a. Gefurchter Kalk.
b. Kohlenschmitzen.

Für die unter der zerfressenen Schicht liegenden Kalke sind *Limnaeus subpolitus* Andr. und *Planorbis* cf. *lens* Brgt. bezeichnend. *Auricula sundgoviensis* Andr. kommt am häufigsten in den unteren Schichten des Melanienkalkes vor, geht aber auch weiter hinauf. Die unteren Kalke sind meist erdig, kreidig und dunkel gefleckt.

4. Tagolsheim.

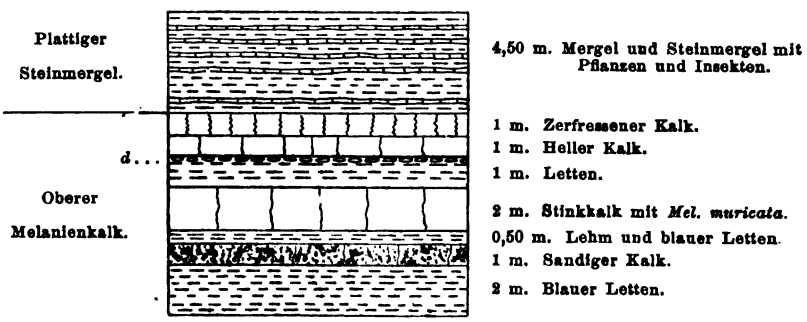
300 m nördlich von Tagolsheim führt die Strasse ganz nahe an der Ill vorbei und durchschneidet den westlichen Abhang des Buchsberges. In der Höhe von 300 m enthält der dort zu Tage tretende Melanienkalk folgende Versteinerungen:

Melania cf. *albigensis* Noul.
Melanopsis carinata Sow.
— sp.
Planorbis goniobasis Sandbg.
— *Courpoilensis* Carez (nach Font.).
Limnaeus marginatus Sandbg.
— *politus?* Mer.
Megalomastoma mumia Lmk.
Sphaerium Bertereauae Font.

Merkwürdig ist hier die Vergesellschaftung von *Melania* cf. *albigensis* und *Megalomastoma mumia* mit Arten, die in allen andern Melanienkalk-Aufschlüssen des Sundgaus von mir nicht gefunden worden sind. Es sind dies *Plan. goniobasis* und *Courpoilensis*, *Melanopsis carinata* nebst einer Varietät derselben und *Sphaerium Bertereauae*. Letzteres ist bisher hier noch nicht beobachtet worden.

5. Riedisheim.

1 km südsüdöstlich von Riedisheim an dem Feldwege von Mülhausen nach Habsheim befinden sich in der Höhe von 260 m



d. Kieselknollen.

mehrere Steinbrüche, in denen ich vorstehendes Profil beobachten konnte. Bleicher[1] führte dasselbe schon früher, doch weit weniger vollständig an.

Versteinerungen der Steinmergel:

Flügeldecke einer *Lema* sp.
Zahlreiche Pflanzen[2].

Versteinerungen des Melanienkalks:

Testudo Laurae Först. & Beck.
Melania cf. *albigensis* Noul.
— *muricata* S. Wood.
Valvata circinata Mer. sp.
Nystia polita F. Edw.
Planorbis patella ? Sandbg.
Limnaeus politus Mer.
— *marginatus* Sandbg.
Megalomastoma mumia Lmk.
?? Glandina.
Auricula alsatica Mer.

Melania muricata kommt hier im zerfressenen Kalk nur einzeln vor, 2 m tiefer dagegen in gesteinsbildender Menge. Ueber der zerfressenen Schicht treten die Steinmergel (marnes à cyrènes) auf. Sie liegen scheinbar völlig konkordant auf dem Melanienkalk. Dass aber der Kalk und die Mergel nicht in unmittelbarer Folge hinter einander abgelagert worden sind, zeigt die eigenthümliche Gestaltung der oberen Grenzfläche des Kalksteins gegen den Letten, mit welchem die Steinmergel beginnen. Dieselbe ist gefurcht und mit knollenförmigen, an ihrer Oberfläche glatten Erhöhungen versehen.

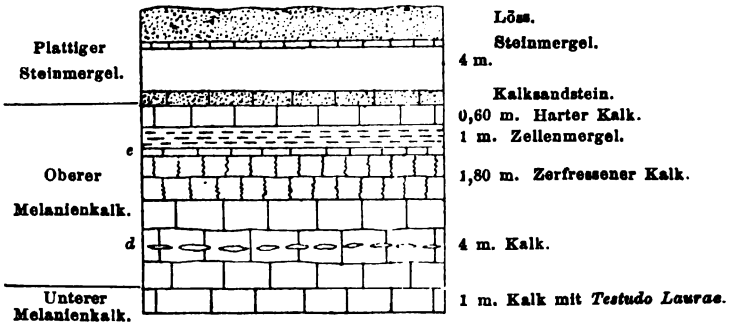
---

1. Bleicher, Études de Stratigr. et de Paléontologie animale, Taf. 1 in Bull. de la Soc. nat. de Colmar, 1885.

2. Fliche, Notes sur les flores tertiaires des environs de Mulhouse. — Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse, 1886.

6. Rixheim—Zimmersheim.

Geht man von den Riedisheimer Steinbrüchen auf dem Habsheimer Weg weiter nach Osten, so trifft man in der Entfernung von 600 m südlich vom Sonnenberg in der Höhe von 280 m drei Steinbrüche an. Der südlichste zeigt folgende Schichtenreihe:



d. Kieselknollen.
e. Kalk mit *Palaeotherium*, 0,35 m.

Die Steinmergel sind versteinerungsleer.

Der obere Melanienkalk enthält:

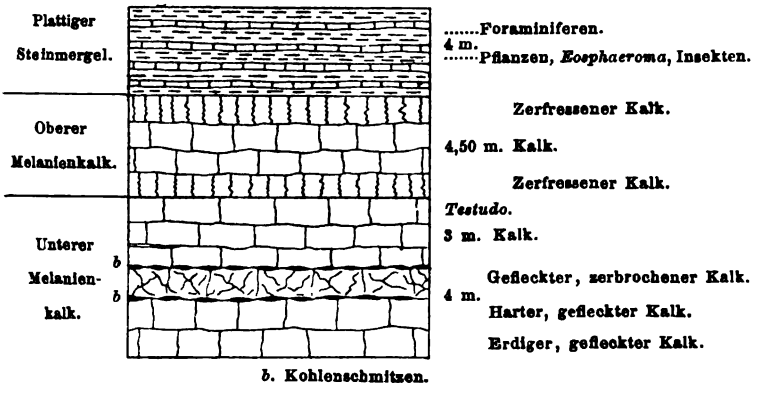
Palaeotherium.
Melania cf. *albigensis* Noul.
Megalomastoma mumia Lmk.
Auricula alsatica Mer.

Im unteren Melanienkalk kommen vor:

Testudo Laurae Först. & Beck.
Melania cf. *albigensis* Noul.
Planorbis cf. *lens* Brgt.
Limnaeus politus Mer.
— *? crassulus* Desh.

Dieser Steinbruch hat mir die meisten Schildkrötenreste geliefert. Zu beachten ist, dass die Steinmergel auf einer jüngeren Schicht aufliegen als bei Riedisheim. Auch hier zeigt die Grenzschicht die ausgewaschenen Vertiefungen und die Knollen.

7. Brunstatt.



b. Kohlenschmitzen.

Versteinerungen der Steinmergel:

cf. *Paralates Bleicheri* Sauv.
Zahlreiche Insekten.
Eosphaeroma sp.
Gammarus sp.
Cerithium submargaritaceum A. Braun. var.
Hydrobia?
Planorbis cf. *depressus* Nyst.
Cyrena semistriata Desh.
Foraminiferen.
Zahlreiche Pflanzen.

Versteinerungen des oberen Melanienkalks:

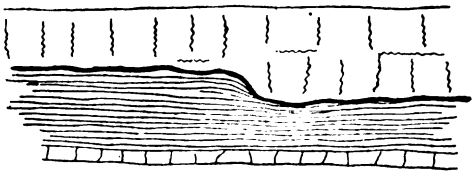
Melania cf. *albigensis* Noul.
Nystia polita F. Edw., zahlreiche Jugendexemplare.
Valvata circinata Mer., ziemlich grosse Exemplare.
Limnaeus politus Mer.
— — *-marginatus* Sandbg.
Planorbis cf. *polycymus* Font., häufig.
Megalomastoma mumia Lmk.
Auricula alsatica Mer.

Versteinerungen des unteren Melanienkalks:

Limnaeus subpolitus Andr.
— ?

Megalomastoma mumia Lmk.
Auricula alsatica Mer.
— *sundgoviensis* Andr.

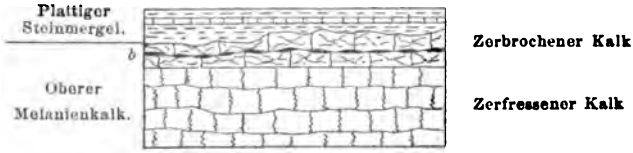
Der Steinmergel tritt hier ungefähr in derselben Höhe auf wie bei Riedisheim, auch zeigt die Grenzfläche dieselben Erscheinungen. Dass ein lange andauernder Erosionsprozess der Ablagerung der Steinmergel an dieser Stelle vorausgegangen sein muss, zeigt folgendes Profil:



Für die Ausbeutung der Fauna und Flora der Steinmergel ist dieser Steinbruch bisher die ergiebigste Fundstätte gewesen.

8. Illfurt—Niederspechbach.

Dicht an der Strasse von Fröningen nach Niederspechbach, 1 km westlich von Illfurt, wo die Strasse die Biegung nach Westen macht, zeigt ein Steinbruch[1] in der Höhe von 270 m folgende Schichtenreihe:



b. Kohlenschmitzen.

Fallen ungefähr 10° SSW.

Die Steinmergel sind versteinerungsleer.
Der obere Melanienkalk enthält:

Melania cf. *albigensis* Noul.
Valvata circinata Mer.

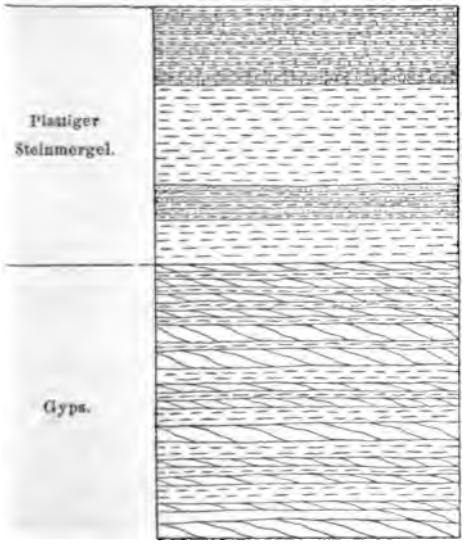
1. Erwähnt in: Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, S. 76, Anm.

Nystia polita F. Edw., viele Jugendexemplare.
Limnaeus politus Mer.
— — *-marginatus* Sandbg., sehr gross.
Strobilus cf. *monile* Brgt.
Auricula sundgoviensis Andr.
— *striata* n. sp.

Auch hier zeigt der eigenthümliche Verlauf der Grenze von Melanienkalk und Steinmergel, dass die Ablagerung beider in keinem fortlaufenden Zusammenhang stattgefunden hat. Der Steinmergel liegt auf einer andern Schicht wie bei Riedisheim und auch wie bei Rixheim—Zimmersheim auf. Der *Limnaeus*, welcher zwischen *politus* Mer. und *marginatus* Sandbg. steht, scheint auf die Bänke über der zerfressenen Schicht beschränkt zu sein. Steinmergel und Kalk scheinen ein klein wenig verschiedenes Fallen zu haben.

9. Zimmersheim.

500 m nordöstlich von Zimmersheim in der Höhe von 290 m liegen die von Delbos, Sandberger, Andreae u. a. mehrfach erwähnten Gypsbrüche:



2,70 m. Thon u. Kalk in 1 mm dicken Schichten wechsellagernd.
0,50 m. Papierkalksandstein.
.....Pflanzen und Insekten.
4,50 m. Thon.
1,50 m. Sandige Thone u. Sandsteine.
2 m. Graublauer Thon.
12 m. Gyps mit Thonschichten wechselnd, versteinerungsleer.

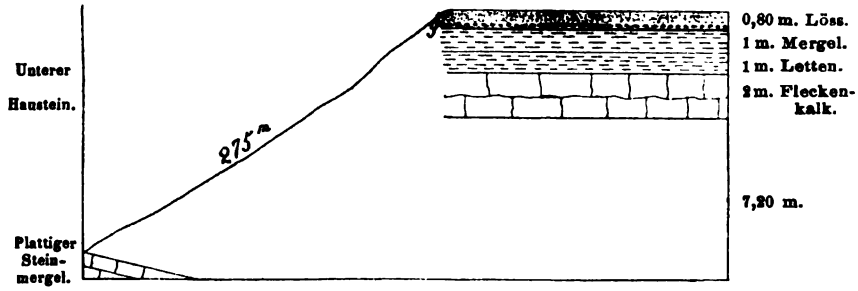
In den Steinmergeln fanden sich:

Cassida sp.
Foraminiferen.
Pflanzen.
Rothbraune Kügelchen in Mergelkapseln.

Die Steinmergel lagern hier völlig konkordant auf dem Gyps. Eine der früher besprochenen ähnliche Trennungsschicht habe ich nicht finden können. Der Gyps ist ungefähr noch 10 m tiefer angebohrt, als in obigem Profil angegeben ist. Er wird dort kohlig und noch tiefer soll er als Alabaster entwickelt sein.

10. Brubach.

600 m westlich von Brubach in der Höhe von 340 m auf dem Wege nach Flaxlanden steht in dem Wegeinschnitt beim alten Kreuz der Steinmergel mit *Mytilus socialis* an. Die Schichten fallen mit 20° nach SSO ein. 275 m südlich davon und ungefähr 12 m höher liegt an dem Feldwege eine Steingrube, in welcher die Schichten ungefähr horizontal lagern:



Der Fleckenkalk enthält in den oberen Mergeln selten sehr kleine Foraminiferen.

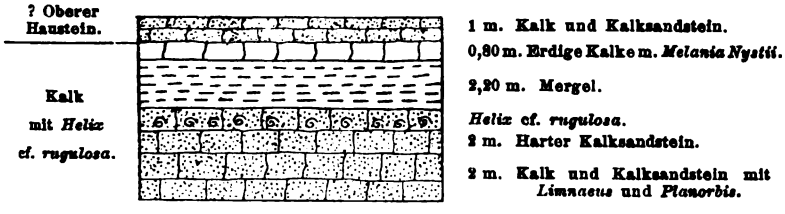
Im Steinmergel fanden sich:

Schalenkrebse (zahlreich).
Cyrena semistriata Desh.
Mytilus socialis A. Braun.
Foraminiferen.

Dies ist bisher die einzige Stelle in unserm Gebiet, an der man den Zusammenhang des plattigen Steinmergels mit jüngeren Schichten beobachten kann. Der Fleckenkalk ist ein harter Kalksandstein, der conglomeratartig ausgebildet ist. In der Nähe ist derselbe auch tuffartig entwickelt.

11. Kötzingen.

1 km östlich von Kötzingen und 200 m südlich der Strasse von Kötzingen nach Waltenheim liegen in einer Höhe von 290 m mehrere Steinbrüche, die folgenden Durchschnitt zeigen:



Versteinerungen:

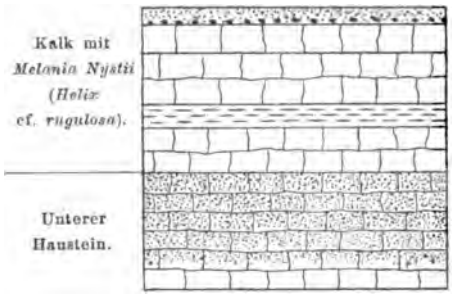
Melania Nystii Duch. (zahlreich).
Hydrobia cf. *Dubuissoni* Bouill. sp.
Planorbis cornu? Brgt.
— cf. *Boniliensis* Font.
Limnaeus cf. *fusiformis* Sandbg.
— ?
— ?
Helix cf. *rugulosa* v. Mart. (sehr zahlreich).

Durch das massenhafte Auftreten von *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart. sind wir im Klaren darüber, mit welchem Horizont wir es zu thun haben. Für das Wiedererkennen desselben in unserm Gebiet ist *Melania Nystii* von der allergrössten Bedeutung. Hervorzuheben ist das zahlreiche Vorkommen von Limnaeen.

12. Altkirch.

Am Rebberg nördlich von Altkirch befinden sich zahlreiche Steinbrüche, in denen ein reger Betrieb herrscht. Es wird dort

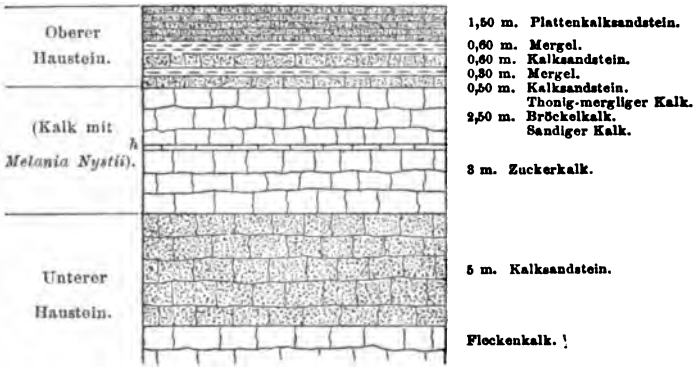
ein sehr guter Haustein in grossen Platten gewonnen, der sich leicht bearbeiten lässt. Dazwischen liegen Kalkbänke, die zum Brennen benutzt werden. Durch Delbos und Köchlin (a. a. O. S. 35) ist diese Ablagerung als calcaire d'eau douce bezeichnet worden und dann in die Literatur als Melanienkalk übergegangen, während noch nie eine *Melania* cf. *albigensis* Noul. (= *Laurae* Math. nach Sandbg.) darin gefunden worden ist. In dem einen Steinbruch 250 m nördlich vom Begräbnissplatz in der Höhe von 340—350 m fand ich folgendes Profil:



Versteinerungen des Kalks mit *Melania Nystii*:

Melania Nystii Duch.
Planorbis ? Boniliensis Font.
Limnaeus cf. *coenobii* Font.
Strophostoma cf. *anomphalum* Sandbg.

Wir haben hier also denselben Horizont wie bei Kötzingen,



h. Gelber Kalkstein, Galestein der Arbeiter.

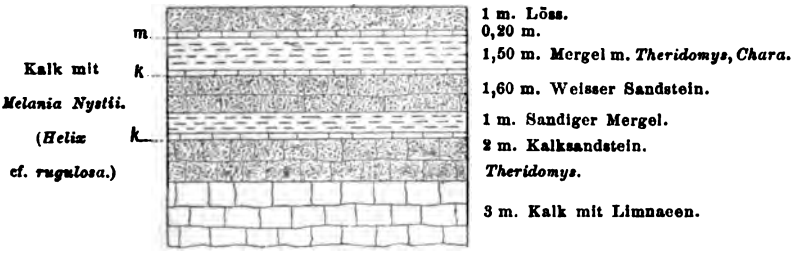
folglich den der *Helix* cf. *rugulosa*. Interessant ist das Vorkommen des sonst so seltenen *Str. anomphalum* Sandbg. 200 m weiter nördlich haben wir die vorstehende Schichtenfolge.

Die 5 m mächtige Kalkeinlagerung zwischen den Kalksandsteinen entspricht dem Kalk mit *Melania Nystii* in dem ganz dicht daneben liegenden Steinbruch; doch habe ich bei meinem allerdings nur zweimaligen Besuch dieses Ortes keine Versteinerungen gefunden. Es ergiebt sich, dass die darüber liegende Kalksandstein- und Mergelbildung mit dem oberen Haustein von Kleinkems zu identifizieren ist.

Beim Schlemmen fanden sich darin Foraminiferen und Reste von Schalenkrebsen.

13. Niedersteinbrunn.

Etwa 2 km westlich von der Kirche von Niedersteinbrunn und 50 m nördlich von der Quelle des durch dieses Dorf fliessenden Baches befinden sich in der Höhe von 330 m interessante Aufschlüsse, denen ich folgenden Schichtendurchschnitt entnommen habe:



m. Kalk mit *Melania Nystii*.
k. Kalkbänke.

Versteinerungen:

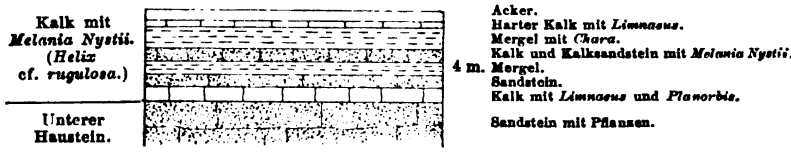
Theridomys sp.
Melania Nystii Duch.
Lymnaeus cf. *subpalustris* Thom.
— cf. *coenobii* Font.
— sp.
— ? sp.

Foraminiferen ähnlich denen vom Scharrachberg[1].
Chara, 2 Arten (sehr zahlreich).

Wegen der unteren Limnaeenbänke wird die ganze Ablagerung noch zum Kalk mit *Melania Nystii* zu ziehen sein, obwohl die Ausbildung des Gesteins eine mehr kalkig-sandige ist.

14. Illfurt-Niederspechbach, Sandsteinbruch.

500 m westnordwestlich von dem unter 8 beschriebenen Kalksteinbruch befindet sich ein schon seit langen Jahren verlassener, in der Literatur wohlbekannter Sandsteinbruch, der in seinem nördlichsten Theil in der Höhe von 280 m folgendes Profil zeigt:



Der Kalk mit *Melania Nystii* enthält:[2]

Melania Nystii Duch.
Hydrobia cf. *Dubuissoni* Bouill. sp.
Planorbis cf. *Boniliensis* Font.
Limnaeus cf. *subpalustris* Thom.
— sp. ?
— sp. ?
Schalenkrebsreste und *Chara*früchtchen.

Die Pflanzen aus dem unteren Haustein hat Heer[3] beschrieben. Ausserdem sollen einige Helices darin gefunden sein?

---

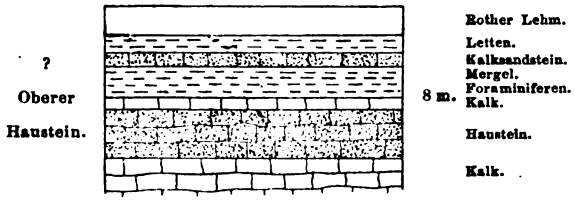
1. Andreae. A. a. O., S. 294.

2. Durch eine Verwechslung habe ich in den Mittheilungen über das Oberelsässische Tertiär (Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg 1885, S. 385) angegeben, dass auch *Cyclostoma* darin vorkommt, wodurch ich zu einer unrichtigen Auffassung über das Alter dieser Schichten gelangte.

3. Heer, Die tertiäre Flora der Schweiz, 1859. III, S. 202 u. 311.

15. Lümschweiler.

400 m südlich von Lümschweiler am Wege nach Emlingen in der Höhe von 360 m beobachtet man:



Die Mergel enthalten eine sehr grosse Menge von Foraminiferen, deren Bestimmung erst ergeben wird, ob oberer oder unterer Haustein vorliegt. Es ist wahrscheinlich, dass wir es hier mit ersterem zu thun haben.

II. Palaeontologischer Theil.

a. Melanienkalk.

Wirbelthiere.

1. *Palaeotherium.*

Ein Röhrenknochen, welcher wahrscheinlich, und ein Oberkieferstück mit 3 Zähnen, welches sicher von *Palaeotherium* herrührt.

Rixheim—Zimmersheim.

2. *Testudo Laurae* Förster & Becker.

Die hierher gehörigen Reste von Rixheim, Riedisheim und Brunstatt werden in Heft 4 dieser Mittheilungen beschrieben.

Weichthiere.

1. *Neritina brevispira* Sandbg.

Sandberger, Land- und Süsswasser-Conch., S. 322, Taf. 17, Fig. 15.

Ich habe von dieser seltenen Art nur ein Exemplar bei Kleinkems gefunden. Dasselbe ist dadurch interessant, dass auf der letzten Windung eine hellbraune Färbung erhalten ist. Auf der oberen Hälfte wird dieselbe von einem ungefähr $^2/_3$ mm breiten hellen Längsstreifen durchzogen, der seinerseits wieder im ersten Drittel einen feinen hellbraunen Faden zeigt.

2. *Melania* cf. *albigensis* Noul.

Synonyme:

Melania Escheri Brgt. var. Laurae Math. — Sandbg., Land- und Süssw.-Conch., S. 323, Taf. 17, Fig. 17.

Melania Laurae Math. — Andreae, Elsässer Tertiär, S. 74.

Melanoïdes albigensis Noul. var. Dumasi Font. — Fontannes, Faune malacologique d'Aix, S. 26, Taf. II, Fig. 66—70 und Taf. III, Fig. 1—3.

Diese Art gehört jedenfalls in die Gruppe der *Melania Escheri* Brgt. Sie wurde von Sandberger und Andreae zu *Melania Laurae* Math. gestellt. Mit den bei Mathéron[1], Taf. 36, Fig. 23 u. 24 gegebenen Abbildungen stimmt sie jedoch nur wenig überein; denn erstens sind die Formen von Brunstatt und Kleinkems alle schlanker, und dann treten bei *Melania Laurae* Math. gar keine Querrippchen auf (wodurch Mathéron sie von *Mel. Cuvieri* unterscheidet: elle en diffère par l'absence de côtes longitudinales[2]), sondern es sind nur schwach angedeutete Knoten auf der obersten Längsrippe jedes Umganges zu erkennen. Auf der unter der geänderten Naht gelegenen Zone finden sich bei unsern Exemplaren mindestens zwei, meist aber drei Längskielchen, während auf der Figur bei Mathéron nur eins angedeutet ist. Sandberger giebt auf seinen Figuren von Brunstatt allerdings diese Kiele auch nicht an, was jedoch auf einen Irrthum zurückgeführt werden muss, da ich bei der sehr grossen Anzahl von Exemplaren, die ich von

1. Mathéron, Catalogue des corps organisés fossiles, Marseille, 1842.
2. Darunter sind hier die Querrippchen zu verstehen.

hier untersucht habe, kein einziges ohne diese Kielchen habe finden können.

Gegenüber der von Sandberger und Andreae gegebenen Beschreibung ist abweichend hervorzuheben, dass eine grössere Zahl mir vorliegender ausgewachsener Exemplare bis zu 12 Umgängen haben. Bei *Melania Laurae* Math. sollen meist nur 8—9 im Zusammenhang bleiben. Dann vermehrt sich die Zahl der Querrippen bei unserer Art bis zu 14 und 16 mit der Zunahme der Zahl der Windungen, während sie bei *Mel. Laurae* sich gleich bleiben und nur 10 bis 12 betragen soll. Allerdings kommen auch Exemplare mit weniger Querrippen vor, bei denen dann die Knoten stärker entwickelt sind; auch Zwischenformen sind vorhanden.

Diese Gründe haben mich veranlasst, die an allen hierher gehörigen Aufschlüssen sehr zahlreich vorkommende grosse *Melania* zu *M. albigensis* Noul. zu stellen, wobei ich mich in Uebereinstimmung mit Fontannes[1] befinde.

Eine besondere Grösse erreichen die Exemplare von Niederspechbach.

3. *Melania muricata* S. Wood.

Sandberger, Land- und Süsswasser-Conch., S. 263, Taf. 15, Fig. 5 *a* u. *b*; Taf. 20, Fig. 6.

Schale thurmförmig. Trotz der Häufigkeit des Vorkommens ist doch kein vollständiges Exemplar gefunden. Es liegen allerdings solche von 9 Windungen und bis zu 14 mm Grösse vor, doch ist dann bei den einen die Spitze undeutlich, bei den andern

1. Fontannes, Études de la période tertiaire. Le groupe d'Aix. 1885, S. 174, Anm. — Quant aux mollusques, j'ai noté une divergence de quelque importance, sur laquelle j'appelle l'attention de mes savants confrères. Il s'agit du *Mel. Laurae,* qui débuterait dans l'Est à un niveau notablement inférieur à celui de son apparition dans le Sud-Est. Les spécimens qui ont été ainsi déterminés, sont-ils d'une conservation suffisante pour ne laisser aucun doute sur le bien fondé de leur attribution au type de Vaucluse? Dans le Dauphiné et la Provence, le *Mel. Laurae* est franchement tongrien et même tongrien supérieur; il succède dans le lacustre au *Mel. albigensis,* qui n'a pas été signalé en Alsace ni à Belfort, et qui occupe précisément dans le Gard le niveau qui est assigné par MM. Andreae et Kilian au *Mel. Laurae.* —

fehlt die Mündung. Meist sind sie nur in allerdings äusserst scharfen Abdrücken erhalten, während Steinkerne bruchstückweise gewöhnlich nur vom untersten Theile vorkommen.

Die Umgänge steigen treppenförmig über einander auf. An den Figuren bei Sandberger sind auch nur 8 und 9 Umgänge angegeben, da die obersten in der Regel abgeworfen sind. Die Naht ist tief gekielt. Es sind 4 Längsrippen vorhanden, von denen die oberste besonders stark hervortritt; auch die dritte erhebt sich etwas über die zweite und vierte, welch' letztere schon auf dem nach der Naht zu sich einsenkenden Theile liegt. Diese Längsrippchen werden von zahlreichen (bis zu 16), auf den obersten Windungen mehr geraden und stärker hervortretenden, auf den untersten mehr wellenförmigen und schwächern Querrippchen so durchschnitten, dass auf den Kreuzungspunkten vierseitige Knötchen entstehen. Der letzte gewölbte Umgang beträgt über $^1/_2$ der Gesammthöhe und trägt auf dem untersten Theil der Windung noch 6 Längsgürtel. Die Form der Mündung lässt sich nur selten noch erkennen. Sie ist eiförmig, nach oben zugespitzt. Ein schwacher Ausguss ist angedeutet.

Ausserordentlich zahlreich im obern Melanienkalk von Riedisheim und Brunstatt. Einzeln bei Didenheim.

Die Art, welche Fontannes[1] unter *Striatella muricata* Wood. var. Orgnacensis und var. Echinocarena abgebildet hat, hat mit unserer nichts zu thun. Eher wäre die a. a. O. Taf. II, Fig. 13—23 als *Striatella Barjacensis* Font. abgebildete Art zum Vergleich heranzuziehen; doch sind die Unterschiede immer noch sehr gross.

4. *Melanopsis Mansiana* Noul. var.

Ueberall im oberen Melanienkalk, aber nicht häufig.

5. *Melanopsis carinata* Sow.

Bei Tagolsheim kommt eine Art vor, die mit der bei Sandberger, Land- und Süsswasser-Conchylien, Taf. 14, Fig. 19 *a* gegebenen Abbildung sehr gut übereinstimmt.

1. Fontannes, Description sommaire de la Faune malacologique du groupe d'Aix, Taf. II, Fig. 29—35.

6. *Melanopsis* sp.

Diese Art hat Andreae bei Illfurt gefunden und als Varietät von *M. carinata* unterschieden, weil sie noch schlanker ist und schärfere Nahtkanten zeigt. Ich habe dem noch hinzuzufügen, dass 10 Umgänge vorhanden sind, während *M. carinata* nur 8 hat. Die letzte Windung ist nur etwas über $^1/_3$ so gross als die ganze Höhe und nimmt in demselben Masse wie die andern an Breite zu, während bei *M. carinata* die Breite des letzten Umgangs plötzlich erheblich steigt, so dass eine starke Einbuchtung zwischen der letzten Windung und den übrigen entsteht. Es wird deshalb wohl angezeigt sein, unsere Art ganz von *M. carinata* zu trennen.

Bei Tagolsheim ist eine bestimmte Schicht ganz und gar damit erfüllt.

7. *Hydrobia indifferens* Sandbg.

In der zerfressenen Schicht in allen Aufschlüssen, aber selten.

8. *Valvata circinata* Mer. sp.

Scheint nur im oberen Melanienkalk vorzukommen.

9. *Nystia polita* F. Edw. sp.

Erwähnenswerth dürfte sein, dass sich auch Jugendexemplare gefunden haben, die die obersten Windungen noch besitzen. An solchen lassen sich 8 langsam zunehmende Umgänge zählen, woraus sich ergiebt, dass die Form äusserst schlank war, und dass die oberen Windungen erst im späteren Alter abgeworfen werden.

Bei Brunstatt sind meist nur Jugendexemplare vorhanden und auch diese nicht zahlreich. Dagegen ist in einem verlassenen Steinbruch an dem alten Wege von Mülhausen nach Brubach eine Schicht ganz von meist ausgewachsenen Exemplaren angefüllt.

Der untere Rand der Mündung zieht sich etwas tiefer herunter als auf dem bei Sandberger, Taf. 15, Fig. 10 abgebildeten Exemplar angegeben ist.

10. *Planorbis patella* Sandbg.

Ziemlich selten.

11. *Planorbis* cf. *Polycymus* Font.

Fontannes, Faune malac., S. 46, Taf. 6, Fig. 24—26. Es ist die Art, von der Sandberger auf S. 325 seiner Land- und Süssw.-Conch. angiebt, dass sie zwischen *Pl. Chertieri* und *Lartetii* steht.

5 Windungen. Durchmesser 5 mm. Auf der einen Seite abgeplattet, auf der andern stark gewölbt.

12. *Planorbis* cf. *Courpoilensis* Carez var.

Fontannes, Faune malac., S. 46, Taf. 6, Fig. 20—23. 4—5 mm Durchmesser. Die durch tiefe Nähte getrennten Umgänge nehmen bis zur Mitte des letzten Umganges gleichmässig zu. Der letzte ist gerundet, oben gewölbt und erweitert sich plötzlich. Die Oberfläche ist mit schrägen Anwachsstreifen bedeckt, die stark rückwärts gekrümmt sind.

Von Fontannes im mittleren Ligurien von Barjac angegeben. Häufig bei Tagolsheim.

13. *Planorbis* cf. *lens* Brgt.

Bei Rixheim und Flaxlanden häufig.

14. *Planorbis goniobasis* Sandbg.

Von Sandberger wird aus unserer Gegend eine Art erwähnt, die in die Nähe des *Pl. goniobasis* gehört. Dieselbe wird von Delbos und Köchlin als *Pl. rotundatus* angegeben. Andreae sagt S. 78 a. a. O.: «Das thatsächliche Vorkommen eines hierher gehörigen grossen *Planorbis* konnte ich ferner bei Kötzingen und Niederspechbach beobachten.» Der grosse *Planorbis* von Kötzingen ist höchst wahrscheinlich *Pl. cornu.* Bei Niederspechbach habe ich ihn nicht gefunden; ich kenne ihn nur von Tagolsheim.

15. *Limnaeus marginatus* Sandbg.

Sehr zahlreich und sehr veränderlich. Hier reihe ich auch eine Art ein, die zwischen *L. politus* Mer. und *L. marginatus* Sandbg. steht, schlanker als letztere, aber dicker als *L. politus* ist und eine Grösse bis zu 15 mm erreicht.

16. *Limnaeus politus* Mer.
Ziemlich häufig.

17. *Limnaeus subpolitus* Andr.
Vollständige Exemplare sind bisher noch nicht gefunden worden. Alle Bruchstücke stammen aus dem untern Melanienkalk.
Bei den Exemplaren von Flaxlanden sind Anwachsstreifen zu beobachten.

18. *Limnaeus* cf. *crassulus* Desh.
Selten.

19. *Strobilus* cf. *monile* Desh. sp.
Ziemlich häufig.
Die letzte Windung ist nur theilweise erhalten, so dass die Mündung sich nicht beobachten liess. Die Zahl der scharfen bogigen Rippen auf der letzten Windung beträgt über 70.

20. ? *Strobilus pseudolabyrinthicus* Sandbg.
Ziemlich häufig bei Flaxlanden.

21. *Patula* sp. n.
Bei Didenheim kommt ziemlich häufig eine 3 mm breite und höchstens 1 mm hohe *Patula* vor. Sie besitzt einen kreisförmigen Umriss mit ziemlich flacher Oberseite und gewölbter, nur mässig weit genabelter Grundfläche und wird von 4 durch eingedrückte Nähte getrennten, flach gewölbten Umgängen gebildet, die gleichmässig an Breite zunehmen und mit zahlreichen scharfen, schräg verlaufenden Rippen verziert sind, deren ich auf dem letzten Umgange gegen 70 zählte.

22. *Patula* sp.
Die 4 mm breite Schale ist von kreisförmigem Umriss und hat eine sehr flache und stumpfe Oberseite; die Basis ist stark gewölbt. Es sind 5 schwachgekielte mit bogigen ziemlich starken Querrippchen verzierte Windungen vorhanden. Auf der letzten beträgt die Zahl der Querrippchen gegen 100.

Nur ein Exemplar aus den oberen Melanienschichten von Kleinkems.

23. *Nanina Köchlini* Andr.

Ausser zwei schön erhaltenen Exemplaren von Didenheim, die vollständig mit der von Andreae (S. 81, Taf. III, Fig. 3—3 *d*) gegebenen Abbildung übereinstimmen, habe ich in wenig höherem Niveau noch eine kleinere, etwas stärker gewölbte *Helix* gefunden, von der es mir fraglich erscheint, ob sie hierher gehört. Dann liegt mir aus den tiefern Schichten von Rixheim eine

24. *Helix* sp. vor, welche ungefähr den stumpfen Kiel wie *H. occlusa* zeigt und wohl die Veranlassung dazu gegeben hat, dass Greppin (a. a. O., S. 159) diese Art von hier erwähnt.

25. *Megalomastoma mumia* Lmk.

Bemerkenswerth ist vielleicht, dass in dem schon erwähnten verlassenen Steinbruch, am alten Wege von Mülhausen nach Brubach, neben Exemplaren bis zu 20 mm Grösse auch zahlreiche Jugendexemplare von nur 5 Windungen mit sehr deutlicher Sculptur vorkommen.

26. *Auricula alsatica* Mer.

Merian[1] giebt aus dem Brunstatter Kalk zwei Arten an: die eine 14½ mm lang, aber nur 4 mm breit mit 10½—11 Windungen—*protensa*, dann eine 13—13½ mm lange und 6 mm breite mit 7 Windungen—*alsatica*. Andreae konnte die *protensa* nicht auffinden, giebt aber ausser der *A. alsatica* noch eine *sundgoviensis* an. Von der grössten *Auricula* habe ich gute Exemplare blos in dem oben erwähnten Steinbruch an dem alten Wege von Mülhausen nach Brubach gefunden, welche 10—11 Windungen zeigen, dagegen 6 mm breit sind. Da ich ausserdem noch zahlreiche Zwischenformen zwischen dieser *protensa* und der kleinern *alsatica* beobachten konnte, so stelle ich sie alle zu der obigen Art.

Zahlreich an allen Aufschlüssen.

---

1. Merian, Verh. Nat. Ges. Basel. 1844. VIII. S. 33.

27. *Auricula sundgoviensis* Andr.

Scheint ihre Hauptverbreitung im untern Melanienkalk zu haben.

28. *Auricula striata* n. sp.

Fig. 1.

Fig. 2.

In der zerfressenen Schicht kommt ziemlich häufig, jedoch meist verdrückt eine *Auricula* von 5—8 mm Länge und 3—4 mm Breite vor. Bei gut erhaltenen Abdrücken sieht man auf den 8 Windungen Querfurchen, ungefähr 40 auf der untersten, so dass die Schale gerippt gewesen ist, was wohl die Einstellung bei einer Untergattung veranlassen wird. Bei manchen Abdrücken sind auf den Feldern zwischen den Furchen bei starker Vergrösserung 4 feine Streifen zu erkennen. Die Mündungswand zeigt ähnliche Falten, wie sie Andreae (a. a. O., S. 86, Taf. III, Fig. 14*a*) von *Auricula sundgoviensis* angiebt.

An den Steinkernen fehlen immer die ersten Windungen, wie Fig. 1 zeigt.

Fig. 2 soll den Abdruck eines Exemplars wiedergeben, welches noch sämmtliche Windungen besitzt. Es sind darauf nur die Furchen gezeichnet.

Bei Brunstatt, Kleinkems, Niederspechbach und Rixheim.

29. *Sphaerium Bertereauae* Font.

Fontannes, Faune Malac., S. 50, Taf. 7, Fig. 4—6.

Kleine kreisförmige, ziemlich gleichseitige Schale, die beinahe so breit wie hoch ist. Feine concentrische Anwachsstreifen zwischen unregelmässigen Falten.

Kommt bei Barjac und verschiedenen anderen Orten des Bassin d'Alais im mittleren und oberen Ligurien vor.

Von mir nur bei Tagolsheim beobachtet.

b. Kalk mit *Limnaeus brachygaster* Font.

(Gyps von Zimmersheim.)

1. *Limnaeus brachygaster* Font.
Fontannes, Faune Malac., S. 42, Taf. 5, Fig. 45.
Kleinkems.

2. *Limnaeus ? longiscatus* Brgt.
Eine grosse Menge undeutlicher Reste.
Kleinkems.

3. *Helix* cf. *Hombresi* Font.
Fontannes, Faune Malac., S. 36, Taf. 5, Fig. 19—21.
Trotzdem eine grosse Menge von Exemplaren vorliegt, haben sich nur wenige finden lassen, deren Erhaltungszustand zur Bestimmung geeignet war.
Kleinkems.

4. *Helix ? Vectiensis* F. Edw.
F. Edwards, Eoc. Mollusc., S. 62, Taf. 10, Fig. 8.
Sandberger, Land- und Süssw.-Conch., S. 290, Taf. 17, Fig. 1.
Es liegen nur 2 Exemplare vor, die leider an der Mündung verdrückt sind.
Kleinkems.

c. Plattiger Steinmergel.

Wirbelthiere.

cf. *Paralates Bleicheri* Sauv.[1]
Ziemlich zahlreich und gut erhalten von Brunstatt.

Gliederthiere.

1. Von Insekten liegen vor:
Einige Orthopteren (*Termes*), 10 verschiedene Arten von Baumwanzen und Buckelzirpen, einige Arten von Mücken (*Bibio* und *Protomyia*), Ameisen (*Formica* und *Attopsis*) und 12 verschie-

1. Sauvage, Note. — Bull. Soc. géol. France, 1883. Taf. 11, Fig. 11.

dene Arten von Käfern aus den Gattungen[1] *Anchomenus, Molops, Harpalus, Stenus, Anthaxia, Larinus, Ceutorhynchus, Lema* (Riedisheim), *Cassida* (2 Arten, 1 von Zimmersheim), *Oreina.*

Mit Ausnahme der *Lema* und einer *Cassida* sämmtlich von Brunstatt. *Stenus* lebt an Ufern von Sümpfen und Bächen, die übrigen sind Landkäfer, welche mit den vielen Pflanzenresten, die in derselben Schicht liegen, hier zusammengeschwemmt worden sind. Für einen längern Wassertransport spricht auch der Umstand, dass bei allen Insektenresten nur selten einzelne Gliedmassen oder Fühler erhalten sind.

Das Versteinerungsmaterial selbst ist zur Erhaltung feinerer Strukturverhältnisse sehr geeignet; die Skulptur der Harttheile der Insekten lässt sich meistens ausgezeichnet erkennen.

2. *Eosphaeroma* H. Woodw. (*Palaeoniscus* Milne-Edw.).

Steht dem *Palaeoniscus Brogniarti* von Paris und dem *Palaeoniscus obtusus* H. v. Meyer[2] von Sieblos äusserst nahe.

Bei Brunstatt und Kleinkems zahlreich.

3. *Gammarus* sp.

Bei Brunstatt ziemlich zahlreich.

4. Glatte und punktirte Schalen von Schalenkrebsen in grosser Menge von Brubach und Brunstatt.

Weichthiere.

1. *Cerithium submargaritaceum* A. Braun. var.[3]

Fontannes, Descr. de la faune malacol. du groupe d'Aix, Seite 13, Taf. 1, Fig. 19, 25 und 26.

Sandberger, Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, S. 105, Taf. 8, Fig. 4.

---

1. Bei der Bestimmung derselben hat mich Herr Bankdirektor Fischer in Mülhausen i. E. auf das liebenswürdigste unterstützt.

2. H. v. Meyer, Palaeont. V. S. 111 u. ff., Taf. 23, Fig. 2—10.

3. Delbos und Schlumberger geben in ihrer Descr. géol. et min. du Haut-Rhin S. 82 *Cerithium plicatum* Lam. an, welches auch von Bleicher in seinen Études de Strat. et de Paléont. anim. auf S. 16 erwähnt wird.

Mir ist es noch nicht gelungen, diese Art im Sundgau aufzufinden.

Es liegt nur ein Abdruck aus den Brunstatter Steinmergeln vor, der aber die Skulptur ausserordentlich scharf erkennen lässt. Es sind 9 schwach gewölbte Umgänge vorhanden, die durch ziemlich tiefe Nähte von einander getrennt werden und eine Gesammthöhe von 23 mm erreichen. Die ersten Windungen fehlen. Der letzte Umgang beträgt etwas über $^1/_4$ der ganzen Höhe. Die Gestalt ist keglig thurmförmig mit schlanker Spitze. Die Umgänge sind von zahlreichen sichelförmig gebogenen Anwachsfalten durchzogen, von denen einzelne, namentlich auf den unteren Windungen stärker hervortreten; ausserdem trägt jeder Umgang 3 Hauptlängskiele, von denen der erste und dritte die stärksten sind. Zwischen je zweien liegt noch ein schwacher Kiel. Ferner ist noch ein schmaler aber scharfer Kiel an der Grenze gegen den folgenden Umgang vorhanden. Zwischen diesem und dem dritten Hauptkiel ist nur ein schwacher Faden angedeutet. Auf dem ersten und dritten Kiel entwickeln sich Knötchen, die auf dem dritten perlschnurartig neben einander stehen; auf dem ersten sind sie stärker, stehen auf den unteren Windungen weiter aus einander und werden auf der letzten ganz unregelmässig. Die Mündung läuft in einen kurzen gedrehten Kanal aus, an der Spindel sind zwei undeutliche Falten zu erkennen.

Grosse Uebereinstimmung zeigt diese Art mit der von Fontannes beschriebenen Varietät *Rhodanica* aus dem Tongrien von Aix, die in Schichten vorkommt, welche unserm Meeressand entsprechen, während der eigentliche Typus von *C. submargaritaceum* im Mainzer Becken erst im Cerithienkalk auftritt.

2. *Hydrobia* ? Bei Brunstatt zahlreich.

3. *Planorbis* cf. *depressus* Nyst.

In den Insektenschichten von Brunstatt sehr zahlreich, aber schlecht erhalten; in den oberen Cyrenenschichten selten, aber von besserem Erhaltungszustand.

4. *Euchilus.*

Gewöhnlich nur in Steinkernen von $5^1/_2$ mm Länge. Die meisten Exemplare haben die oberen Windungen abgeworfen Aehnelt sehr dem *Euch. pupiniforme* Sandbg.

Bei Zillisheim und Kleinkems. Besonders gut erhaltene Exemplare bei Zimmersheim.

5. *Cyrena semistriata* Desh.

Sehr häufig bei Brunstatt, Kleinkems, Brubach und Zillisheim.

6. *Mytilus socialis* A. Braun.

Von Sandberger (Mainzer Becken, S. 361) ist das massenhafte Vorkommen dieses *Mytilus* bei Kleinkems erwähnt, aber als den unteren Melanienschichten angehörig. Das ist ein Irrthum, da er anstehend, wie ich oben nachgewiesen habe, nur in viel höherem Niveau, im Steinmergel sich befindet.

Urthiere.

Foraminiferen sind ziemlich zahlreich, aber in wenig Arten über den Mytilus- und in den Cyrenenschichten vorhanden.

Pflanzen.

Herr Dr. Lackowitz in Danzig, der die Freundlichkeit gehabt hat, die Bearbeitung der tertiären Pflanzen dieses Gebietes zu übernehmen, sandte mir als vorläufige Mittheilung darüber folgendes Verzeichniss ein. Die mit einem * bezeichneten Arten sind auch von Fliche a. a. O. von Riedisheim und Brunstatt erwähnt.

	Brunstatt.	Riedisheim
1. *Equisetum* sp.	+	*
2. *Sequoia Langsdorfii* Brgt. sp.	+	*
3. — *Couttsiae* Heer.	+*	*
4. *Glyptostrobus europaeus* H.	+	*
5. — *Ungeri* H.	+	
6. *Pinus hepios* Ung.	+*	*
7. — sp.	+	
8. *Phragmites oeningensis* A. Br.	+	+*
9. *Poacites angustus* A. Br.	+	+*?
10. — sp.	+	

	Brunstatt.	Riedisheim.
11. ? *Scirpus* sp. ! Früchte	+	
12. *Carex tertiaria* H.		+*
13. *Cyperites margarum* H.	+	
14. *Smilax* sp.	+	
15. *Typha latissima* A. Br.		+*
16. *Sparganium* sp.		+*?
17. *Zingiberites* sp.	+	
18. *Salix tenera* A. Br.	+	
19. — *angustissima* A. Br.	+	
20. — (fructus).	+	
21. *Myrica salicina* ? Ung.		+
22. — sp.	+	
23. — ? fructus.	+	
24. *Cinnamomum Scheuchzeri* H.	+	*
25. — *Rossmässleri* H.	+	
26. *Andromeda revoluta* A. Br.		+*
27. *Ledum* sp.	+	
28. *Acerates firma* H.	+	
29. *Rhus Lesquereuxiana* H.?	+	
30. ? *Clematis* sp., fructus	+	
31. *Ailanthus* sp., fructus	+	
32. *Cassia ambigua* Ung.	+	
33. *Leguminosites* sp.	+*	*

Schliesslich möchte ich noch auf interessante Körperchen aus dem Schlemmrückstand des Steinmergels von Zimmersheim aufmerksam machen. Es fanden sich darin kugelrunde, braunrothe, inwendig hohle Körperchen von der Grösse der Charafrüchtchen, welche ringsum von einer manchmal mit einem kurzen Stielchen versehenen Mergelschale umgeben sind. Von schwacher Salzsäure, Salpeter- und Schwefelsäure werden sie nicht angegriffen. Beim Erhitzen auf Glas wurden sie schwarz, auf Platinblech verbrannten sie unter Aufleuchten und liessen eine weisse Asche zurück, die sich nicht in Salzsäure löste. Irgend welche Struktur liess sich an ihnen nicht entdecken.

d. Unterer Haustein.

Bei Brubach und Niedersteinbrunn sind in den oberen Mergelbänken unter den Kalken mit *Melania Nystii* kleine Foraminiferen vorhanden, die zu den von Andreae vom Scharrachberg a. a. O. beschriebenen Formen in naher Beziehung stehen.

Bei Lümschweiler und Altkirch habe ich undeutliche Pflanzenreste gefunden.

Dagegen hat der Sandsteinbruch von Niederspechbach eine Flora von 31 Arten geliefert, die von Heer a. a. O. S. 311 beschrieben sind.

e. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa.*

Wirbelthiere.

1. *Theridomys* sp.

Einzelne gut erhaltene Backenzähnchen aus dem Mergel und Kalk von Niedersteinbrunn.

Gliederthiere.

In den Mergeln von Niedersteinbrunn und Niederspechbach fanden sich im Schlemmrückstand einige Reste von Muschelkrebsen.

Weichthiere.

1. *Melania Nystii* Duch. var. inflata.

Sandberger, Land- und Süssw.-Conch., S. 313, Taf. 20, Fig. 8, 8*a*.

Mehr oder weniger schlank, kegelförmig. Besteht wahrscheinlich aus 9 mässig gewölbten Umgängen; 8 habe ich an einem Exemplar von Altkirch zählen können. Vollständige Exemplare liegen nicht vor, doch sind bei vielen die Spitze, bei andern die Mündung und mehrere Windungen recht gut erhalten. Die Umgänge sind durch kanalartige Nähte getrennt. Die ersten 4—5 Windungen scheinen der Querstreifen zu entbehren, und auch die Längsrippen sind nur schwach angedeutet. Die folgenden

enthalten bis 6 durch Furchen getrennte Längsgürtel, welche je 4 feinere Längsfurchen tragen. Die Längsgürtel werden von 14 bis 16 bogigen Anwachsrippchen in der Weise schräg durchzogen, dass auf den Durchschnittspunkten Knötchen entstehen. Diese Querrippchen treten aber nur auf den mittleren Windungen deutlich hervor. Die letzte Windung ist bauchiger als die vorletzte, und auf ihr sind die Querrippchen nur auf dem ersten Gürtel ganz deutlich, von wo sie bis zur Mitte ganz verschwinden. Die Längsgürtel sind auf diesem Theil fast gar nicht zu bemerken, während auf der untern Hälfte 6 Längsgürtel vorhanden sind, denen jedoch die Furchen fehlen. Der letzte Umgang beträgt wohl $^1/_3$ und mehr der Gesammthöhe. Die Mündung ist schief eiförmig und enthält einen Ausguss. Die grössten mir vorliegenden Exemplare sind 8 mm lang, doch mögen einzelne wohl 12 mm erreicht haben.

Die Grösse des typischen Exemplars bei Sandberger beträgt 7 mm, die der v. inflata, mit der unsere Exemplare noch besser übereinstimmen, weil sie nicht abgestumpft sind, beträgt 19 mm. Unsere Exemplare nehmen demnach eine mittlere Stellung ein.

Zahlreich bei Kötzingen, Altkirch, Niedersteinbrunn und Niederspechbach.

2. *Hydrobia* cf. *Dubuissoni* Bouill. sp.

Ziemlich häufig bei Kötzingen und Niederspechbach.

3. *Planorbis cornu?* Brgt.

Es liegt nur der halbe letzte Umgang eines grossen *Planorbis* vor, der wahrscheinlich hierher gehört. Ferner können wir vielleicht auch ein Exemplar hier einreihen, das ich in den am Weg von Brubach nach Niedersteinbrunn anstehenden Kalken gefunden habe.

4. *Planorbis* cf. *Boniliensis* Font.

Kötzingen, Niederspechbach und Altkirch.

5. *Limnaeus* cf. *subpalustris.* Thom.

Die Art wird etwas grösser als die von Sandberger auf Taf. 25 abgebildete.

Häufig bei Niederspechbach und Niedersteinbrunn.

6. *Limnaeus* cf. *coenobii* Font.

Altkirch und Niedersteinbrunn. Ferner wird wohl der *Limnaeus* von Sigolsheim[1] hieher gehören, wenigstens nach den Exemplaren zu urtheilen, die mir vorliegen.

7. *Limnaeus* cf. *fusiformis* Sandbg.

Die Art ist bedeutend schlanker als die von Sandberger (Land- und Süssw.-Conch., Taf. 15, Fig. 17) gegebene Abbildung. Nur in Steinkernen. Ein vollständiges Exemplar habe ich bis jetzt noch nicht erhalten können, doch ist an einigen etwas Schale erhalten, an der man Anwachsstreifen erkennen kann.

Niedersteinbrunn, Kötzingen.

8. *Limnaeus* sp.?

Vom Habitus des *L. subpalustris*, nur bedeutend kleiner.

Niederspechbach.

9. *Limnaeus* sp.?

Schlanker als der vorige, ähnelt dem *L. coenobii* Font.

Kötzingen.

10. *Limnaeus* sp.?

Bei 5 mm Länge der ganzen Schale hat der letzte Umgang $2^1/_2$ mm Breite und 4 mm Länge. 4—5 Umgänge. Hierhin gehören die von Kötzingen als *L.* cf. *crassulus* beschriebenen Exemplare.

Kötzingen, Niederspechbach, Niedersteinbrunn.

11. *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart.

Unsere Art ist zwar ein klein wenig kleiner als die von Sandberger (Taf. 21, Fig. 11 und Taf. 22, Fig. 23) abgebildete Art, stimmt aber mit typischen Exemplaren der Strassburger Sammlung genau überein. Es sind meist nur die Steinkerne erhalten, doch ist an den vielen Exemplaren, die ich gefunden habe,

1. Bleicher, Découverte d'une formation d'eau douce tertiaire sur la colline de Sigolsheim. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1883 à 1885, S. 555.

an den verschiedensten Stellen genug Schale vorhanden, um die Art festzustellen.

Zahlreich bei Kötzingen und Kleinkems. Mehrere Exemplare von letzterem Orte nähern sich durch die breite Einschnürung an der Mündung der var. subsulcosa Thom.

12. *Helix* sp.

8 mm Durchmesser. Tief genabelt. 5 flache Umgänge, der letzte mit einer schwachen Kante (vergl. *H. girondica* Noulet).

Selten bei Kleinkems.

13. *Strophostoma* cf. *anomphalum* Sandbg.

Zwei Abdrücke von Altkirch, von denen jedoch nur der eine die charakteristische letzte Windung ganz zeigt, welche den für die Art bezeichnenden ringförmigen Wulst trägt.

14. ?? *Glandina.*
Altkirch.

15. ?? *Pomatias.*
Altkirch.

Pflanzen.

Die Mergel von Niedersteinbrunn und Niederspechbach und die Kalke an letzterem Orte haben 2 Arten von Charafrüchtchen geliefert.

f. Oberer Haustein.

In den oberen Mergeln von Altkirch, namentlich aber von Lümschweiler haben sich eine grosse Menge der verschiedensten Foraminiferenarten gefunden. Ausserdem enthalten diese Mergel Reste von Muschelkrebsen.

III. Schlussfolgerungen.

Der Horizont mit *Melania muricata* und die darüber befindlichen Kalke mit *Melania* cf. *albigensis* Noul. im Sundgau ent-

sprechen dem Melanienkalk von Kleinkems. Die tiefer liegenden Schichten mit *Limnaeus subpolitus* und *Planorbis lens* trenne ich davon als unteren Melanienkalk ab, wodurch einerseits der nahen Verwandtschaft der Fossilien und dem Zusammenhang der Ablagerung, andererseits aber auch den eine Trennung erheischenden Verhältnissen Rechnung getragen wird. Das erste Auftreten der *Melania muricata* in solch' gesteinsbildender Menge, das massenhafte Vorkommen von Schnecken, die bisher doch immer nur verhältnissmässig vereinzelt die Gewässer bevölkerten, der veränderte Niederschlag, nämlich statt des mehr kreidig-erdigen Kalkes ein fester mehr kieseliger Kalkstein, beweist eine durchgreifende Veränderung der Verhältnisse und fordert eine Trennung in Unterabtheilungen. Wahrscheinlich gehört in den unteren Melanienkalk auch die Ablagerung von Tagolsheim mit ihrer kleinen eigenthümlichen Fauna; doch muss ich erst noch das Hangende genau feststellen, ehe ich mich endgiltig darüber aussprechen kann.

Dass unsere Steinmergel mit *Cyrena semistriata, Mytilus socialis,* der Wasserassel, den Insekten u. s. w. mit dem Steinmergel mit *Mytilus socialis* u. s. w. von Kleinkems zu identificiren sind, wird unbestreitbar sein.

Die Mergel mit *Helix Hombresi* u. s. w. von Kleinkems fehlen bei uns in dieser Art der Ausbildung. Dass jedoch auch bei uns die Steinmergel nicht die direkte Fortsetzung der Schichten des Melanienkalks sind, habe ich bei der Besprechung der einzelnen Aufschlüsse dargethan. Denn erstens liegen die Steinmergel an den verschiedenen Orten auf Schichten verschiedenen Alters, und zweitens zeigt die Art der Auflagerung, dass dieselbe auf festem Untergrund und nicht auf schlammigem Seegrund sich vollzogen hat. Das Zwischenglied ist an den meisten Stellen entweder gar nicht zum Absatz gekommen oder später weggewaschen worden. Eine Vertretung dieser Mergel im Sundgau lässt sich jedoch feststellen; der Gyps von Zimmersheim ist das Liegende der Steinmergel, wie ich oben nachgewiesen habe, wodurch die Gleichaltrigkeit des Gypses mit den Mergeln mit *Limnaeus brachygaster* erwiesen ist. Dafür spricht auch noch der Umstand, dass

die oberen 5 m dieser Schichtenreihe bei Kleinkems als versteinerungsleere graublaue Thone ausgebildet sind; solche ganz gleichartige Thone enthalten bei Zimmersheim den Gyps, der ja stockweise auftritt. Ferner ist für unsere Auffassung von Bedeutung, dass unweit von Kleinkems bei Bamlach Gyps vorkommt. Unten am Rhein ist noch die alte Schuttstelle zu finden, wo der Eingang zum Stollen des früher an diesem Orte abgebauten Gypslagers war. Es liegt dort der Kalksandstein (die unterste Schicht unserer plattigen Steinmergel), darunter brauner und blaugrauer Thon. Ueber dem Kalksandstein stehen die Konglomerate an. Dann ist in Rheinweiler, zwischen Bamlach und Kleinkems, Gyps beim Graben eines Brunnens in ungefähr 15 m Tiefe gefunden worden.

Die bei Brubach die Steinmergel überlagernden Fleckenkalke können wir ohne weiteres mit den Hausteinen von Altkirch, Wittersdorf, Emlingen u. s. w. in die Gruppe des unteren Hausteins von Kleinkems bringen.

Die Kalke mit *Melania Nystii* und *Helix* cf. *rugulosa* von Altkirch, Niedersteinbrunn, Kötzingen und Niederspechbach gehören in die Abtheilung mit *Helix* cf. *rugulosa* bei Kleinkems.

Da der Sandstein von Niederspechbach mit seinen zu oberst liegenden Kalken bisher als mit dem Melanienkalk gleichalterig angesehen wurde, so bedarf die Stellung, welche ich ihm jetzt anweise, einer nähern Begründung: wir haben an der Strasse von Illfurt nach Niederspechbach einen Melanienkalkaufschluss, über welchem die plattigen Steinmergel anstehen. Dieselben befinden sich in einer Höhe von 270 m, in welcher Höhe die Sohle des 500 m westnordwestlich davon entfernten Sandsteinbruches liegt. Sie lassen sich vom Melanienkalksteinbruch nach dem Sandsteinbruch zu nur 150 m weit verfolgen. Da die Schichten in letzterem ein schwaches nördliches Fallen besitzen, so geht daraus hervor, dass sie, falls keine Schichtenstörung dazwischen vorhanden ist, über den Steinmergeln liegen müssen. Was ferner die Fossilien betrifft, so zeigen dieselben eine vollkommene Uebereinstimmung mit denen bei Kötzingen und Niedersteinbrunn. Die *Melania Nystii* und der *Limnaeus* cf. *subpalustris* weisen den Schich-

ten jedenfalls ein jüngeres Alter als das des Melanienkalks zu. Von Heer wurde allerdings der Melanienkalk von Brunstatt und die Pflanzenablagerung von Niederspechbach in eine Stufe gestellt. Er nahm sogar nach den Berichten von Merian an, dass letztere eine tiefere Lage einnähme als ersterer. Wegen der bei Niederspechbach vorkommenden Pflanzen zog er es aber trotz der im Brunstatter Melanienkalk gefundenen Reste von *Palaeotherium medium* vor, denselben statt ins Eocän lieber noch über das Tongrien zu stellen. A. a. O. III. Bd., S. 202 sagt er: «Die Flora (von Niederspechbach) enthält neben Arten, welche in mehreren Stufen unserer Molasse verbreitet sind, ein paar ausgezeichnete Proteaceen, von welchen die *Dryandra Schrankii* für Ralligen und die rothen Mergel von Weggis charakteristisch ist, und zeugt so dafür, dass diese Bildungen jedenfalls nicht älter sein können als das Tongrien und einer Stufe angehören, welche zunächst auf das Tongrien gefolgt ist. Das Vorkommen des Palaeotheriums im Süsswasserkalk des Elsass ist allerdings auffallend, allein die Lagerungsverhältnisse wie die Flora sprechen dafür, dass diese Bildung nicht eocän sein kann.»

Nach Richtigstellung des Alters des Melanienkalkes behält also für den Sandstein von Niederspechbach die Ansicht von Heer ihre Gültigkeit.

Die noch höher liegenden Bänke von Altkirch bringe ich mit den foraminiferenreichen oberen Mergelschichten von Lümschweiler und Altkirch in die oberste Gruppe von Kleinkems. Da es sich hier aber nur um höchstens 3 m handelt und die Fossilien bisher noch keinen festen Anhalt gewähren, so muss ich diese Einreihung einstweilen noch als zweifelhaft bezeichnen.

Nachdem wir so die völlige Uebereinstimmung der tertiären See- und Strandbildungen des Sundgaus mit denen bei Kleinkems nachgewiesen haben, bleibt uns noch deren Einordnung in die allgemeine Gliederung des Tertiärs übrig. Ich verweise hier auf die beigegebene Tabelle, zu deren Rechtfertigung ich nur einige wenige Worte hinzufügen will.

Der sicherste Horizont, von dem wir ausgehen können, sind die Steinmergel mit *Cyrena semistriata* u. s. w. Es kann kein

Zweifel bestehen, dass sie den «marnes vertes» des Pariser Beckens genau entsprechen, also unterstes Mitteloligocän sind[1]. Sandberger sagt S. 304 in seinen Land- und Süsswasser-Conchylien: «Als tiefste mitteloligocäne Brackwasserschichten sind im Pariser Becken die über dem Gyps des Montmartre folgenden «marnes vertes» anzusehen; leicht spaltbare grüne oder blaugrüne Mergel, in welchen häufig Strontianitconcretionen auftreten. Ich kenne aus ihnen *Euchilus Chastelii*, *Limnaeus strigosus*, *Cyrena semistriata*, *Cytheridea Mülleri* und eine Wasserassel (*Palaeoniscus Brogniarti* Milne-Edwards) aus eigener Anschauung.» Mit Ausnahme des *L. strigosus* sind die anderen Versteinerungen resp. sehr nahe Verwandte derselben bei uns sehr zahlreich vertreten. Demselben Horizont gehört die limnische Süsswasserbildung von Sieblos mit *Planorbis depressus*, *Euchilus Chastelii*, mit den von v. Meyer als *Palaeoniscus obtusus* beschriebenen Teichasseln, zahlreichen Insekten, Fischchen und Pflanzen an. Gleiches Alter besitzen die Mergelablagerungen von Aix mit *Lebias*, *Smerdis* und zahlreichen Insekten und Pflanzen.

Unsere Ablagerungen bilden also ein Bindeglied zwischen beiden Entwickelungen.

In Folge davon ergiebt sich, dass der Gyps von Zimmersheim oberes Unteroligocän und mit dem Pariser Gyps gleichaltrig ist. Die obere und untere Abtheilung unseres Melanienkalkes ist dann trotz des eocänen Habitus ihrer Fauna unteres Unteroligocän, wie schon Kilian nachgewiesen hat.

Als zweiten sicheren Horizont haben wir den Kalk mit *Melania Nystii* und *Helix* cf. *rugulosa*. Er ist entschieden gleichaltrig mit dem Calcaire lacustre d'Allenjoie[2] mit *Helix* (*Coryda*) cf. *subsulcosa* (var. von *Helix rugulosa*) und noch einigen Helix-Arten. Diese Ablagerung hat Kilian a. a. O. als unterstes Oberoligocän feststellen können. Sie liegt dort über den Fischschiefern und

1. Nachdem nunmehr durch Lagerung und Fossilführung sich das genaue Alter dieser Steinmergel hat feststellen lassen, erweist sich die von mir in den Mitth. über das Oberels. Tertiär a. a. O. S. 388 ausgesprochene Vermuthung als unrichtig.

2. Kilian, Note sur les terrains tertiaires de Belfort et de Montbéliard, in Bull. Soc. géol. Fr., 3e sér., t. XII, 1884, S. 729.

in den mittleren Cyrenenmergeln. Die dadurch erreichte genaue Altersbestimmung ist für uns um so erfreulicher, als die Lagerungsverhältnisse ein höheres Alter hätten vermuthen lassen, dem gegenüber das Auftreten von miocänen Leitversteinerungen nahestehenden Arten (*Helix* cf. *rugulosa* u. s. w.) dann unvermittelt gegenüber gestanden hätte.

Der untere Haustein ist also eine Küstenbildung desjenigen Meeres, welches den Septarienthon und die Fischschiefer bildete, während der obere Haustein schon dem Cyrenenmergel angehört.

Indem ich mir hier weitere Schlüsse versage, möchte ich nur noch auf die ungestörte, ununterbrochene und fast horizontale tertiäre Ablagerung bei Kleinkems hinweisen. Es geht daraus hervor, dass die Ablagerungen der Unter- und Mitteloligocänzeit ohne besondere Störungen vor sich gegangen sind, wofür im Sundgau auch die horizontale Auflagerung des «plattigen Steinmergels» auf dem Melanienkalk spricht.

Deutschland.	Mainzer Becken.	Klein	Nieder-einbrunn.	Illfurt—Nieder-spechbach.	Altkirch, nördl. vom Orte.	Lümsch-weiler.	Ober-Elsass, Andreae 1884, Förster 1886.	Belfort u. Montbéliard, Kilian 1884.	Pariser Becken.	Frankreich.
Ober-Oligocän.	Cyrenenmergel.	Ob Hau			Kalksandst. u. Mergel mit Foraminif.	Letten, ? Kalksandstein, Mergel mit Foram.		Molasse von Boncourt. Conglomerat.	Sable de Pierrefitte.	Miocène inférieur.
		mit H rugu	Kalk mit *Melania Nystii*, ergel mit K *eridom.* u. *Chara*, Kalksandstein, Limnaeenkalk.	Harter Limnaeenkalk, Mergel mit *Chara*, Kalk und Kalksandst. mit *Mel. Nystii*, Kalksandst., Limnaeenkalk.	Mergl. Kalk, Bröckelkalk, sandg. Kalk, Zuckerkalk.	Kalk.		Kalk von Allenjoie mit *Helix subsulcosa* (= *H. rugulosa*).		
Mittel-Oligocän.	Septarienthon.	Unt Haus		Kalksandstein.	Kalksandstein. Fleckenkalk.		Fischschiefer von Buchsweiler und Altkirch. Mergel von Landser Habsheimer Sand. Mergel von Rodern. Oberste Schichten von Niedermorschweiler.	Fischschiefer von Froidefontaine.	Sables à Galets et sables de Morigny. Falun de Jeure. Marne à huîtres et molasse.	
	Meeressand.	Pla St me					Meeressandmergel von Dammerkirch und Altkirch. Mergel und Sandstein v. Dornach und tiefere Schichten von Niedermorschweiler. Petroleummergel und Blättersandstein v. Hirzbach.	Buntfarbige Mergel und Molasse. Conglomerat.	Calcaire de Brie, marnes vertès et marnes à *Cyrena convexa*.	
Unter-Oligocän.		Merg *Lim bre ga*						Fehlt.	Gypse à *Palaeotherium* et marnes lacustres.	Éocène.
		Ob Mel ka						(? Fehlt.)	Gypse à faune marine.	
		Un Mel ka					Blaue Mergel mit Gyps und Salz in den tiefsten Schichten von Dornach und Niedermorschweiler.	Kalk von Châtenois und Morvillars mit *Melania Laurae* (= *albig.*), *Limn. longiscatus*, *Planorb. goniobasis*.		

Die nachstehende Mittheilung bildet einen Theil des «Bericht, geognostische Untersuchung und Vorprojekt, betreffend die Wasserversorgung in Rappoltsweiler, Rappoltsweiler 1887». Da dieser Bericht in geologischen Kreisen kaum weitere Verbreitung finden wird, die Resultate der Specialaufnahmen der Gegend von Rappoltsweiler aber erst verhältnissmässig spät veröffentlicht werden dürften, so schien es der Commission für die geologische Landes-Untersuchung zweckmässig, diese Mittheilung hier nochmals zum Abdruck zu bringen.

Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt.

Von

Dr. **Leopold van WERVEKE.**

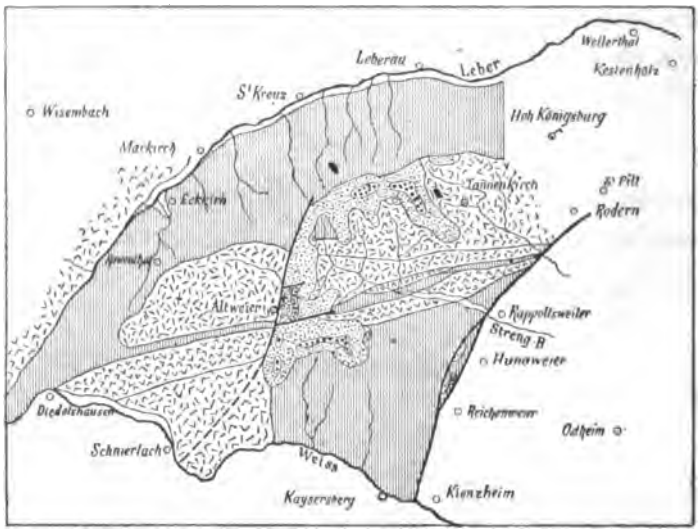
Rappoltsweiler liegt am Fusse der mittleren Vogesen, am Austritt des Strengbaches aus dem Gebirge. Topographisch und geologisch sind in der Umgegend der Stadt drei Gebiete zu unterscheiden: das Gebirge, die Vorhügel und die Ebene. Eine schwach gebogene Linie, welche von Reichenweier bis Rappoltsweiler der Westgrenze des Gebietes der Weinberge folgt und von hier über Forsthaus Altenholz nach der Ruine Reichenberg geht, trennt das Gebirge von den Vorhügeln. Diese nehmen einen dem Rande des Gebirges gleich gerichteten Streifen von rund 3 Kilometer Breite ein und sind mit Weinbergen bestanden. Die Ebene schliesst

sich östlich an die Vorhügel an, greift längs des Strengbaches aber auch tief in dieselben ein.

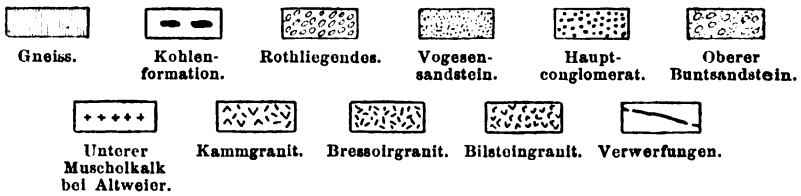
Das Gebirge besteht aus Granit und Gneiss, denen mehrere grössere und verzweigte Rücken von Buntsandstein aufgelagert sind. Die Vorhügel sind aus Schichten der Trias und des Jura, welche vielfach durch Diluvium bedeckt sind, zusammengesetzt. In der Ebene liegt Alluvium.

Das Gebirge.

Das Gebirge westlich von Rappoltsweiler wird durch den tiefen Einschnitt des Strengbachthales in WWN-OOS Richtung in



Maassstab 1 : 250000.



zwei Theile zerlegt, welche ihrerseits durch Nebenthäler, die, mit Ausnahme des Müsbachthales, im Allgemeinen süd-nördlich oder

nord-südlich verlaufen, in eine Reihe breiter Rücken zerfallen. Das Sylthal liegt in der Richtung des Strengbachthales und tritt unmittelbar in die Vorhügel aus. Nördlich des Strengbaches wiegt Granit, südlich desselben Gneiss vor. Der Hauptbach sowohl als die Nebenbäche sind in ihrem Lauf von der Natur der Gesteine unabhängig, indem dieselben die verschiedensten Granitarten ohne Aenderung der Richtung durchbrochen haben und auch durch den Gneiss nicht abgelenkt wurden. Der krystallinen Hauptmasse des Gebirges ist der Sandstein in schmalen, langgestreckten Rücken aufgesetzt (Tännchelberg mit seinen Verzweigungen, Schwarzberg, Müsberg und Seelburg), welche in der Richtung der Längsausdehnung gesehen sich als spitze Kegel darstellen, senkrecht oder schräg auf dieselbe aber die bekannte Sargform zeigen. Die Auflagerung auf den Granit und Gneiss erfolgt bei einer durchschnittlichen Meereshöhe von 700 Meter.

Das krystalline Grundgebirge besteht, wie schon erwähnt, aus Gneiss und Granit. Der Gneiss[1] tritt in drei, durch Granit

---

1. Vergl. die geol. Skizze. Die Vorhügel sind wegen ihres sehr verwickelten Baues nicht eingetragen. Dem der Stadtverwaltung eingereichten Berichte waren eine geologische Karte des untersuchten Gebietes im Maassstab 1 : 80000, eine Tafel mit Profilen und vier Photographien geologisch wichtiger Punkte beigefügt.

Auf der Carte géologique de la France von Dufrénoy et É. de Beaumont (1840) und auf der Carte géologique du département du Haut-Rhin von Köchlin-Schlumberger und Delbos (1866) ist das ganze in dem vorstehenden Bericht in Betracht gezogene krystalline Gebiet der Vogesen als «Granite» eingetragen, obgleich Rozet schon früher auf der Carte géognostique de la partie méridionale des Vosges (1835) eine Gliederung desselben durchgeführt hat. Die Hauptmasse ist bei Letzterem als «Gneiss et Leptinite» bezeichnet; der Granitstock des Bressoir ist, allerdings mit unrichtiger Abgrenzung, als «Protogyne» ausgeschieden, und vom Strengbachthal bis zum Weilerthal ist am Rande des Gebirges ein breiter Streifen «Granite» angegeben. Was Groth auf der geologischen Karte des Leberthals (Abhandlungen zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen, Bd. I, Heft 3, Strassburg 1877) als «Bressoirgranit» eingezeichnet hat, umfasst ausser dem Granit des Bressoir Gesteine, welche theils dem Kammgranit, theils dem Gneiss angehören. Später wurde das Gebiet südlich des Markircher Thals bis zum Kaysersberger Thal von Herrn Professor Cohen untersucht, doch wurden nur die krystallinen Gesteine eingehend berücksichtigt. Die Resultate dieser Untersuchung lagen mir bei meinen Arbeiten in einer Manuskriptkarte vor, welche für die Gegend von Rappoltsweiler jedoch nicht bis an den Ostrand der Vogesen reicht, sondern mit einer Linie Thannenkirch—Lützelbachthal—Bilsteinthal—St. Alexis abschliesst. Herr Professor Cohen hat auf dieser Karte den Bressoirgranit vom Kammgranit und Gneiss scharf

getrennten Gebieten auf. Dem südlichen grösseren Gebiete gehören die Rücken südlich der Seelburg und des Kalblin an; dasselbe wird bei Forsthaus Seelburg durch den Fuss des Sandsteingebirges und von hier gegen NO durch eine Linie begrenzt, welche ziemlich grade bis zum Fuss der Felsen, auf welchen St. Ulrich und Giersberg stehen, verläuft und dann im Bogen gegen Forsthaus Altenholz zieht. Gegen Osten ist dieses Gneissgebiet scharf durch die «Rheinthalspalte» abgeschnitten, welche mit der oben erwähnten, das Gebirge und die Vorhügel trennenden Linie zusammenfällt und bei Besprechung der Lagerungsverhältnisse eingehendere Erwähnung finden wird. Gegen Süden dehnt sich der Gneiss ausserhalb des uns beschäftigenden Gebietes bis zum Münsterthal aus.

Ein zweites kleineres Gneissgebiet beginnt im oberen Müsbachthal und zieht als schmaler Streifen über Forsthaus Baumschule nach dem Schlüsselstein. Von den südlichen Gneissen ist es durch einen flasrigen, später als «Bilsteingranit» zu beschreibenden Granit getrennt. Nach Norden stösst dieser schmale Gneisszug an den Kammgranit und den Bressoirgranit. Das dritte Gneissgebiet kommt kaum in Betracht, da dasselbe zum verschwindend geringen Theil, bei Hof Adelspach und unterhalb der Markircher Höhe, in das untersuchte Gebiet fällt; es bildet bis gegen Leberau den ganzen Südhang des Leberthales.

In den beiden zuerst genannten Gneissgebieten kommen ausschliesslich Biotitgneisse vor, zum Theil körnig, glimmerarm und wenig schiefrig, welche dann leicht mit Ganggraniten zu verwechseln sind, zum Theil glimmerreich und dünnschiefrig, letzteres besonders in dem schmalen, nördlich des Bilsteingranites gelegenen Zuge und unmittelbar südlich des ersteren. Charakteristisch für sämmtliche Gneisse ist die Schichtung, welche sich durch wech-

---

getrennt und ausserdem eine Gliederung des Gneiss vorgenommen. Die neuen topographischen Karten des Generalstabs gestatteten mir eine genauere Abgrenzung der einzelnen Abtheilungen, als dies Herrn Prof. Cohen mit den älteren ganz ungenügenden Karten möglich war. Im Wesentlichen ist jedoch das Bild der Karte dasselbe geblieben, nur ist der von mir als Bilsteingranit beschriebene Gesteinskörper von Herrn Professor Cohen als flasriger Gneiss bei den Schichtgesteinen belassen.

Die Angaben über die nicht krystallinen geschichteten Formationen und über die Lagerungsverhältnisse beruhen ausschliesslich auf eigenen Beobachtungen.

selnde glimmerarme und glimmerreiche Lagen zu erkennen gibt. Mit wenigen Ausnahmen ist das Streichen ungefähr WWS-NOO, das Einfallen steil südlich. Bei Hof Adelspach treten neben den Biotitgneissen untergeordnet Hornblendegneiss und Serpentin auf; das Streichen ist dasselbe wie bei den südlichen Gneissen, während das Einfallen ein nördliches ist. Ob nun die südlichen Gneisse den Schenkel eines Sattels darstellen, dessen nördlicher Schenkel nach dem Leberthal einfällt, wie zu vermuthen nahe liegt, wird erst dann ersichtlich sein, wenn das ganze Gneissgebiet der Vogesen einer eingehenden Untersuchung unterzogen sein wird.

Am nordöstlichen Ende des mittleren schmalen Gneisszuges tritt in mehreren Gängen ein stellenweise bunt gefärbter und gebänderter Gangquarz auf; die westlichen Ausläufer desselben bilden den Schlüsselstein. Wir werden auf denselben später noch einmal zurückkommen.

Der Granit bildet drei von einander scharf getrennte Stöcke. Der südlichere derselben, der Bilsteingranit (so genannt, weil am Fusse der Ruine Bilstein und im Bilsteinthal die Natur des Gesteines am besten erkannt werden kann), trennt östlich Seelburg die beiden erwähnten Gneissgebiete und hat zwischen hier und den Burgen von Rappoltsweiler eine Breite von rund 650 Meter, welche gegen die Rheinthalspalte hin auf 200 Meter herabsinkt. Westlich des Kalblins stösst der Bilsteingranit einerseits gegen Gneiss, andererseits gegen Kammgranit und lässt sich in südwestlicher Richtung bis Diedolshausen verfolgen.

Der Bilsteingranit ist ein zweiglimmeriger Granit, mittel- bis kleinkörnig. Die Structur desselben ist wechselnd, so dass das Gestein bald mehr an Granit, bald mehr an Gneiss erinnert. Charakteristisch für den ganzen Stock ist eine Streckung in der Streichrichtung; dieselbe tritt auf dem Querbruch des Gesteins durch die Anordnung der Glimmerblättchen in Flasern um die in die Länge gezogenen Feldspathe und Quarze, auf den Absonderungsflächen als Riefung hervor. Die Absonderung ist theils ganz unregelmässig, genau wie in typischen Graniten (Ruine Bilstein und Bilsteinthal), theils dickbankig und schiefrig. Ein Saalband dünnschieferiger, dichterer Abarten begleitet den ganzen Gesteinskörper

sowohl im Liegenden als im Hangenden. Porphyrartige Structur durch Feldspath ist besonders im Bilsteinthal sehr deutlich; die bis mehrere Centimeter grossen Feldspathe sind krystallographisch begrenzt und liegen zum geringeren Theil regellos im Gestein, meistens mit ihrer Längsrichtung parallel der Streckungsrichtung. Schichtenwechsel ist im ganzen Gesteinskörper nicht zu beobachten. Die Grenze gegen den Gneiss ist überall sehr scharf. Das Fehlen der Schichtung ist auch, gegenüber den anderen Eigenthümlichkeiten, welche mit Ausnahme wohl des Saalbandes, sowohl dem Granit als dem Gneiss eigen sein können, ein besonders gewichtiger Grund gewesen, diesen Zug als Granit aufzufassen.

Bedeutendere Ausdehnung als dem Bilsteingranit kommt dem Kammgranit[1] und dem Bressoirgranit[2] zu, welche nördlich der früher erwähnten schmalen Gneisszone ein grösseres, von Buntsandstein theilweise bedecktes Gebiet zusammensetzen, dem nur ganz untergeordnete Gneissschollen eingeschaltet sind.

Der Stock des Bressoirgranits, welcher vom Bressoir aus gegen NO allmählich sich verjüngt, wird westlich von Altweier beiderseits durch Gneiss begrenzt, östlich dieses Ortes im Norden stets durch den Kammgranit, im Süden theils durch diesen, theils durch Gneiss. Die durchgreifende Lagerung des Bressoirgranits im Kammgranit beweist, dass ersterer, entgegen den früheren Annahmen, jünger als letzterer ist. Dass der Kammgranit seinerseits jünger als der Gneiss ist, wurde auch schon früher angenommen[3]. Der Bressoirgranit sendet Apophysen in den Kammgranit, letzterer solche in den Gneiss. Der Bressoirgranit ist ein mittelkörniger, in seiner ganzen Verbreitung sehr gleichartiger zweiglimmeriger Granit; porphyrartige Feldspathausscheidungen sind selten, auffallender Weise am häufigsten an der Peripherie des Stocks, wo auch mitunter deutliche Streckung zu beobachten

---

1. Von Groth so benannt, weil dieser Granit auf grosse Strecken den Kamm der südlichen Vogesen bildet.

2. Erreicht seine Hauptverbreitung am Bressoir und wurde von Groth nach diesem benannt.

3. Groth. Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. — Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. B. I. H. III. Strassburg, 1877.

ist. Die Verwitterung liefert einen lichten Grus von röthlichem Feldspath und weissem Quarz, welcher sehr charakteristisch ist und leicht die Verbreitung des Granits zu verfolgen gestattet.

Der Kammgranit ist im Allgemeinen als porphyrartiger Biotitgranit zu bezeichnen; es lassen sich zwei Abarten unterscheiden, von denen die eine glimmerreich und dunkel, deutlich flasrig, die andere glimmerarm und hell, körnig entwickelt ist; zwischen beiden bestehen jedoch so allmähliche Uebergänge, dass eine Grenze nicht zu ziehen ist. Die dunklere Abart durchquert das Strengbachthal oberhalb des Forsthauses Baumschule, folgt als schmaler Streifen der Südgrenze des Bressoirgranits bis jenseits des Dusenbachthales und keilt hier aus. Nördlich des Bressoirgranits ist diese Abart vom Kalblinplatz bis nach dem Dassenberg südlich Thannenkirch verfolgbar. Die andere oder normale Abart ist im oberen Theile der Glashüttenthäler sehr verbreitet, ebenso am Fusse des Tännchelberges gegen Thannenkirch, von wo sie sich bis in die Nähe der Rheinebene erstreckt. Bei St. Pilt wird aus ausgewitterten Blöcken dieses Granits ein ausgezeichnetes Material gewonnen. Frisch stellt der Kammgranit unseres Gebietes ein körniges Gemenge von Orthoklas, Quarz, Plagioklas und Biotit dar, in welchem grosse Krystalle von Orthoklas, meist in Zwillingen, eingesprengt sind.

Im Kammgranit setzt südlich des Schelmenkopfes quer über den Rücken, welcher die beiden Glashüttenthäler trennt, ein Gang von feinkörnigem Granit auf.

Dem Granit und Gneiss sind discordant die Sedimentärformationen aufgelagert. Eine ganz untergeordnete Rolle spielen Arkosen und Schieferthone der Kohle; sie setzen nur eine kleine isolirte Scholle im NW von Thannenkirch zusammen. Die Hauptmasse bilden Sandsteine der Buntsandsteinformation, der Vogesensandstein. An der Grenze dieses gegen das krystalline Grundgebirge treten ausserdem an mehreren Stellen, bei Seelburg, am Weg nach Adelspach und oberhalb der vorderen Glashüttenthäler rothe Arkosen und Schieferthone mit einer dünnen Decke von Dolomit auf, welche Rothliegendes sind. Es lässt sich wegen der Ueberschotterung durch den Buntsandstein nicht feststellen, ob diese nur

wenige Meter mächtige Ablagerung eine durchgehende Zone darstellt, was voraussetzen würde, dass dieselbe auf einer sehr ebenen Unterlage abgesetzt wurde, oder ob an anderen Stellen der Buntsandstein unmittelbar dem krystallinen Gebiet auflagert. Auch im Liegenden der Buntsandsteinscholle oberhalb Windspiel ist Rothliegendes blossgelegt.

Ueber dem Dolomit des Rothliegenden beginnt der Buntsandstein mit Arkosen, welche allmählich nach oben ihren Feldspathgehalt verlieren und in reinen Quarzsandstein übergehen. Das Korn des Sandsteins ist ziemlich grob, die Härte verschieden, bald sehr gering, so dass der Sandstein zu Sand zerfällt, bald bedeutend genug, dass derselbe zu Bausteinen, sogar zu Thürschwellen und Bodenbelegen Verwendung findet. Die Farbe ist ziegelroth, seltener hell. Charakteristisch ist das Glitzern vieler Körner. Sehr verbreitet sind braun gefleckte Sandsteine, deren sehr verschieden grosse Flecken häufig Durchschnitte erkennen lassen, welche auf Skalenoeder zurückzuführen sind. An der Hohkönigsburg konnten die Skalenoeder, Pseudomorphosen von Sandstein nach Kalkspath, aus dem Sandstein herausgelöst werden[1]. Gerölle von Quarz und Quarzit, seltener von krystallinen Gesteinen, von Gneiss und Porphyr, sind im ganzen Buntsandstein zerstreut, letztere besonders in den unteren 60 Metern desselben; daneben stellen sich reichlich Thongallen ein. Die Mächtigkeit des Sandsteins beträgt 180 Meter. Der Tännchel, der Kalblin und die Seelburg tragen Reste einer früher weit verbreiteten Decke von Conglomeraten, deren Gerölle aus Quarz und Quarzit bestehen und durch sandiges Zwischenmittel verbunden sind. Häufig sind die Quarzgerölle facettirt. Das Conglomerat erreicht eine Mächtigkeit von 25 Meter. Sandstein und Conglomerat bilden zusammen den mittleren Buntsandstein oder Vogesensandstein, den «grès des Vosges» der französischen Autoren. Unterer Buntsandstein fehlt. Der «grès bigarré», der eigentliche Buntsandstein der letzteren, tritt im Gebirge nur am Ostfusse des Bressoir auf, bei Altweier. Es sind die Aequivalente

1. Vergl. L. van Werveke. Ueber Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Vogesen. — Mittheil. d. Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Els.-Loth. Bd. I, 2, S. 104.

unseres oberen Buntsandsteins. Als solcher sind sie bei Altweier eigentlich nur durch ihre Zwischenlagerung zwischen dem Vogesenconglomerat im Liegenden und gelben dolomitischen Sandsteinen mit Versteinerungen des Muschelkalks im Hangenden kenntlich. Der Gesteinscharakter weicht nämlich von dem des normalen oberen Buntsandsteins sehr ab. Zwischen Altweier und Müsbach, wo man den Sandstein am besten beobachten kann, trifft man dünnplattige, eher an Quarzit denn an Sandstein erinnernde, harte Sandsteine. Wo vor Altweier die Wege nach der katholischen und protestantischen Kirche sich trennen, sind glimmerführende feinkörnige Sandsteine und rothe Letten angeschnitten. Die hangendsten Schichten bilden rothe Letten unmittelbar unter den gelben Sandsteinen, welche im Einschnitt des Weges nach der katholischen Kirche blossgelegt sind. Diese sind durch die Führung von *Gervillia socialis* und *Myophoria vulgaris* und ausserdem durch ihren Gesteinscharakter als Muschelsandstein (unterer Muschelkalk) zu deuten. Durch die isolirte und hohe Lage, zwischen 740 und 750 Meter, inmitten der krystallinen Vogesen ist dieses Vorkommen, trotz seiner sehr geringen Ausdehnung, von ganz besonderer Wichtigkeit.

Jüngere geschichtete Formationen sind bisher, wenn man von den Anschwemmungen der Bäche absieht, im Gebirge westlich von Rappoltsweiler und überhaupt in den Vogesen nicht bekannt geworden.

Die Vorhügel.

Das Vorland der Vogesen wird bei Rappoltsweiler durch die aus dem Gebirge tretenden Bäche in wenige breite, gerundete, nach der Ebene allmählich abfallende Rücken zerlegt, die in sich selbst nur wenig gegliedert sind. Am Aufbau derselben betheiligen sich Trias, Lias, Dogger und Diluvium.

Die Trias ist in den Vorhügeln mit folgenden Abtheilungen vertreten:

Buntsandstein . .	mittlerer	Vogesensandstein. Conglomerate des Vogesensandsteins.
	oberer	Oberer Buntsandstein.

Muschelkalk ...	unterer	Muschelsandstein.
	mittlerer	Bunte Mergel und Dolomite.
	oberer	Trochitenschichten.
		Nodosusschichten.
		Schichten mit Myophoria Goldfussi.
Keuper	unterer	Salzkeuper.

Die Entwickelung des Vogesensandsteins und der ihn bedeckenden Conglomerate ist uns schon aus dem Gebirge bekannt. In den Vorhügeln treffen wir beide Abtheilungen als schmale Zone längs der Hauptspalte von Forsthaus Altenholz bis Ruine Reichenberg; dieselbe ist gegen Ost, Süd und Nord gleichfalls durch Spalten abgeschnitten, ausserdem aber durch eine Spalte in zwei Theile getrennt. Die Conglomerate stellen sich in Folge dessen in zwei verschiedenen Höhenlagen ein, etwas nördlich von Altenholz bei 440 Meter, am Wege nach dem Steinbruch unter dem Schlüsselstein bei 340 Meter. Die Gesteine dieser schmalen Zone sind auffallend hart, da sie, ähnlich wie der anstossende Muschelkalk, verkieselt sind. Schwerspath findet sich auf Klüften ab und zu.

Ein zweites, sehr beschränktes Gebiet von Vogesensandstein wird durch den Fusspfad nach dem Rücken nördlich des Sylthales durchschnitten und ist an der Rückwand der Lössgrube südlich dieses Weges sichtbar. Auch hier bilden Conglomerate eine dünne Decke.

Ein etwas grösseres Stück stösst nordwestlich Hunaweier an der Hauptspalte gegen den Gneiss; die östlich und südlich davon gelegenen Buntsandsteinschollen, welche dem Gneiss auflagern, sind zum Gebirge gerechnet worden.

Der obere Buntsandstein erreicht nur geringe Ausdehnung. Ein schmaler Keil feinkörniger, braunrother, glimmerführender und thoniger Sandsteine, welche hieher gehören, liegt zwischen dem erwähnten Vogesensandstein nordwestlich von Hunaweier und dem anstossenden oberen Muschelkalk. Unmittelbar bei Rappoltsweiler schneidet die Treppe, welche zu dem Fusspfad nach den

Weinbergen führt, durch feinkörnigen thonigen Sandstein; südlich davon ist derselbe Sandstein durch den Strengbach entblösst. In denselben ist der dortige Bierkeller eingehauen. In beiden Fällen liegen Aequivalente des Voltziensandsteins vor, einer oft zu Bausteinen verwandten Abtheilung des oberen Buntsandsteins.

Der untere Muschelkalk, als Muschelsandstein entwickelt, gibt den Untergrund eines grossen Theils der Weinberge nördlich von Rappoltsweiler ab; südlich der Stadt tritt er im Strengbach an mehreren Stellen unter dem Diluvium hervor; er wird von gelben dolomitischen, glimmerführenden Sandsteinbänken, welche durch Mergel getrennt sind, zusammengesetzt. An Versteinerungen wurden *Myophoria vulgaris, Gervillia socialis, Terebratula vulgaris* und *Lingula* gefunden. Den Schluss der Abtheilung bilden plattige Dolomite, deren Schichtflächen von *Myophoria orbicularis* oft vollständig bedeckt sind. Der ganze untere Muschelkalk erreicht die Mächtigkeit von ungefähr 60 Meter, wovon 10—12 Meter auf die Dolomite kommen.

Der mittlere Muschelkalk, welcher den unteren regelmässig überlagert, ist nur etwa zur Hälfte mit Weinbergen, zur anderen Hälfte mit Kastanienhecken bestanden. Die bunten Mergel desselben sind nur an wenigen Stellen der Beobachtung zugänglich und meistentheils durch einen Verwitterungslehm bedeckt, in welchem zahlreiche Blöcke der zerfallenen früheren Decke von verkieseltem Muschelkalk liegen. Dasselbe gilt für das vom Muschelsandstein eingenommene Gebiet, so zwar, dass die Erkennung der Lagerungsverhältnisse des unterliegenden Gebirges mit grossen Schwierigkeiten verbunden war. An der Grenze gegen den oberen Muschelkalk stellen sich zellige Dolomite in einer etwa 20 Meter mächtigen Zone ein. Das Gebiet des mittleren Muschelkalks nördlich von Rappoltsweiler wird durch eine senkrecht auf das Gebirge verlaufende Spalte in zwei Theile zerlegt, von denen der nördliche gegen den südlichen gesunken ist und gegen Osten verschoben scheint. Unbedeutend sind die Vorkommen bei Windspiel und Erlach.

Die Mächtigkeit des mittleren Muschelkalks beträgt 60 Meter.

Der Trochitenkalk, die untere Abtheilung des oberen

Muschelkalks, tritt zwischen dem Strengbach und dem Bergenbach in drei getrennten Theilen auf, von denen die beiden kleineren, südwestlich und nordöstlich von Altenholz gelegen, Reste der erwähnten früheren Decke des mittleren Muschelkalks darstellen, während die Unterlage des dritten Stückes, welches längs des Weges nach der Schlossmühle mehrfach durch Steinbrüche aufgeschlossen und durch Verwerfungen allseitig abgeschnitten ist, in Folge der tieferen Lage nicht zu Tage tritt.

Der Trochitenkalk erreicht 12—15 Meter Mächtigkeit und wird von dicken Bänken eines sehr harten und deshalb zur Strassenbeschotterung vielfach gewonnenen kieseligen Gesteines gebildet. Der Vergleich mit dem Trochitenkalk anderer Gebiete und mit derselben Abtheilung südlich von Rappoltsweiler ergiebt, dass dieser Gesteinscharakter kein ursprünglicher ist und diese harten Gesteine der Verdrängung des Kalkes durch Kieselsäure ihre Entstehung verdanken. Bei diesem Process wurden die aus späthigem Kalk bestehenden Crinoidenstielglieder vollständig weggeführt, so dass jetzt nur noch die Abdrücke derselben erhalten sind, welche aber sehr scharf die Kerbungen der einzelnen Glieder sowie die Ausfüllung des mittelständigen Nahrungskanals zeigen. Auf Klüften und Hohlräumen des Gesteins sind Schwerspath und Flussspath, ersterer in weissen Tafeln, letzterer in farblosen oder violetten Würfeln und Quarz ausgeschieden. Der Menge nach wiegt ersterer entschieden vor. Die Ausscheidung des Flussspaths und des Schwerspaths erfolgte gleichzeitig, da sowohl ersterer letzteren umfasst oder demselben aufsitzt als auch das umgekehrte Verhalten eintritt. Der Quarz ist die jüngste Ausscheidung. Die Verkieselung des Trochitenkalks beruht entschieden auf denselben Vorgängen, welchen auch der Schlüsselstein seine Entstehung verdankt, und welche die Verkieselung des Vogesensandsteins bedingten. Ueberall kommt Schwerspath vor, während Flussspath sich nur im Trochitenkalk[1] findet. Es steht wohl ohne Zweifel die Verkiese-

1. Die älteren Angaben über das Vorkommen von Flussspath am Schlüsselstein beziehen sich ebenfalls auf den verkieselten Trochitenkalk, nicht auf das Gestein des Schlüsselsteins. Vergl. Graffenauer, Essai d'une minéralogie économico-technique des dép. du Haut- et Bas-Rhin. Strasbourg, 1806. S. 54.

lung mit dem Vorhandensein der Spalten in Verbindung, wonach anzunehmen ist, dass der Process in relativ junger Zeit sich vollzog. Die Kieselsäure könnte von der Zersetzung der anstossenden oder in der Tiefe anstehenden Gneisse und Granite herstammen, desgleichen der Fluor des Flussspaths vom zersetzten Glimmer derselben Gesteine. Die Herkunft des Baryts bleibt vorläufig unerklärt.

Südlich des Strengbaches folgt der Trochitenkalk in schmalen Streifen bis gegen Windspiel der Hauptverwerfungsspalte, ist aber nur im nördlichen Theile, etwa so weit wie auf der Karte angegeben, verkieselt. Der Rest des Streifens wird durch ganz normalen Trochitenkalk, dicke, zum Theil oolithische Kalkbänke mit Trochiten gebildet.

Die nächstfolgende Abtheilung, der Nodosuskalk, fehlt nördlich des Strengbaches; südlich desselben liegt er in zwei durch eine Querspalte getrennten und gegen SO und N durch Verwerfungen abgetrennte Schollen in den Weinbergen westlich und nordwestlich von Hunaweier. Der Gesteinscharakter ist für die Nodosusschichten ein durchaus fremdartiger, so zwar, dass nur die Einschaltung der Abtheilung zwischen Trochitenkalk im Liegenden und Schichten mit *Myophoria Goldfussi* im Hangenden dieselbe zu erkennen gestattet. Die beiden Hohlwege, welche vom Wege Rappoltsweiler-Hunaweier durch die Weinberge nach den Rücken südlich des Sylthales führen, schliessen die Schichten gut auf: gelbe, dichte Dolomite mit zahlreichen kleinen Manganflecken oder mit Dendriten, welchen Schnüre und Linsen von Chalcedon eingeschaltet sind. Versteinerungen scheinen vollständig zu fehlen.

Die unteren Dolomite mit *Myophoria Goldfussi* durchschneidet man auf kurze Strecke etwa mittwegs Rappoltsweiler und der Abzweigung des Weges nach dem Sylthal, auf grössere Strecke nördlich von Hunaweier. Die Abtheilung erreicht 10 Meter und wird von dickbankigen Dolomiten, welche *Myophoria Goldfussi* und reichlich Fischreste führen, und diesen eingeschalteten schiefrigen Dolomiten mit *Lingula tenuissima* gebildet.

Im Hangenden dieser Abtheilung treten an den genannten Stellen bunte Mergel mit Einlagerungen von dünnen Bänken

thoniger, Pflanzenreste führender grauer Sandsteine und Schieferthone auf, welche zusammen etwa 15 Meter betragen. Darauf folgt eine Decke von wenige Meter mächtigen gelben Dolomiten, von denen eine Bank sehr reich an Versteinerungen ist. Unter letzteren ist, wie in den unteren Dolomiten, *Myophoria Goldfussi* die bezeichnendste. Die bunten Mergel stehen ausserdem an der Strasse von Rappoltsweiler nach Hunaweier an, am Südabhang des ersten Rückens und in geringer Ausdehnung östlich der Strasse nach Bergheim, kurz bevor dieselbe sich nach diesem Orte senkt. Die genannten, durch *Myophoria Goldfussi* charakterisirten Schichten werden gewöhnlich als «Lettenkohle» zum unteren Keuper gezogen, wurden aber hier zum Muschelkalk gestellt, da sie sowohl nach der Entwickelung als durch die Fauna[1] letzterem näher stehen als dem Keuper[2].

Nur an wenigen Stellen werden die obersten Schichten des Muschelkalks durch den Keuper regelmässig überlagert, nämlich an der Strasse von Rappoltsweiler nach Reichenweier und südöstlich von Bergheim. Die übrigen Keupergebiete sind sämmtlich allseitig durch Verwerfungen abgeschnitten und tief genug gesunken, um das Liegende vor der Blosslegung durch die Erosion zu schützen. In dem auf der Karte dargestellten Gebiete kommen nur bunte, meist dunkle Mergel mit spärlichen Pseudomorphosen nach Steinsalz vor, die Aequivalente der anderwärts als Salz- oder Gypskeuper bezeichneten Abtheilung des Keupers. Der schwere Boden derselben ist überall mit Weinbergen bestanden. Die Mächtigkeit beträgt zum mindesten 60 Meter, dürfte aber sehr wahrscheinlich grösser sein; eine genaue Bestimmung derselben ist nicht möglich, da das Hangende nicht vorhanden ist. Es fehlen die Schichten des Schilfsandsteins, des Steinmergelkeupers und des Rhäts, und man tritt unvermittelt in den Lias, welcher durch Verwerfungen in gleiche Höhenlage mit dem Salzkeuper und den Schichten mit *Myophoria Goldfussi* zu liegen kommt.

---

1. Die vollständige Liste der Versteinerungen s. im Nachtrag.

2. Vergl. L. van Werveke. Erläuterungen zur geol. Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. Strassburg 1887. S. 35.

Der Lias ist durch seine untere Abtheilung, den Gryphitenkalk, vertreten; jüngere Schichten stellen sich südlich des dargestellten Gebietes bei Zellenberg ein. Da der Gryphitenkalk überall mit Weinbergen bestanden ist und nicht, wie so oft anderwärts, technische Verwendung findet, kann seine Natur nur unvollständig aus mangelhaften Aufschlüssen in den Weinbergen erkannt werden. Er ist aus dunklen, thonigen Kalken und Mergeln zusammengesetzt. In dem bei der Verwitterung entstehenden dunkelgrauen, schweren Boden findet man überall massenhaft *Gryphaea arcuata* zerstreut, wodurch eine genaue Abgrenzung des Liasgebietes ermöglicht ist.

In den Rebhügeln bei Rothenberg kommen durch eine Verwerfung braune eisenschüssige und gelbe oolithische Kalke, welche dem braunen Jura angehören, neben Keuper zu liegen. Eine Gliederung derselben wurde wegen der geringen Ausdehnung nicht durchgeführt.

Als jüngste Bildung der Vorhügel ist das Diluvium zu nennen, welches discordant einen grossen Theil der älteren Ablagerungen bedeckt. Hieher gehören die Gerölle und grosse Blöcke führenden Ablagerungen, in welche längs der Stadt der Strengbach einschneidet und welche fast den ganzen Nordhang des Rückens südlich von Rappoltsweiler bilden. In derselben Lagerung treten gleichartige Schichten am Nordhang des Rückens südlich des Bergenbaches auf. In einiger Entfernung vom Gebirge fehlen die grossen Blöcke; die aequivalenten Gebilde bestehen aus sandigem Lehm oder bei Bergheim aus einem an Granitgrus erinnernden Boden. Wir haben in beiden Fällen frühere Absätze des Strengbaches und des Bergenbaches vor uns. Mehrere Gruben, in welchen früher Material zur Ziegelfabrikation gewonnen wurde, schliessen ausserdem Löss mit den charakteristischen Lössfossilien auf: *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga*, *Helix hispida*.

Das Alluvium wurde im Strengbachthal oberhalb Rappoltsweiler bei den Untersuchungen des Herrn GRUNER[1] an ver-

1. Vorprojekt einer Wasserversorgung für die Stadt Rappoltsweiler von H. GRUNER. — In «Bericht, geognostische Untersuchung und Vorprojekt betreffend die Wasserversorgung in Rappoltsweiler». S. 61—84.

schiedenen Stellen in einer Mächtigkeit bis zu 3,40 Meter angetroffen. Bei Kil. 15,4 der Strasse nach Markirch bestand dasselbe von oben nach unten aus Humus 0,45 m, feinem Sand mit faustgrossen Geröllen 0,2 m, grobem, scharfkantigem Sand mit groben Wacken 0,95 m und zu unterst aus 0,60 m Lehm, welcher auf anstehendem Fels auflagerte. Bei Kil. 15,1 wurden 0,70 m fetter Humus mit Lehm, 0,35 m weisser Thon mit Kies und bis zu einer Tiefe von 3,02 m Kies, Sand und grobe Wacken durchbohrt. Die gefundenen Wasser zeigten mehrfach Schwefelwasserstoffgeruch. Unterhalb der Stadt, 300 m nördlich vom Kilometerstein 1,7 auf der Chaussee nach Gemar wurde an zwei Stellen 2,11 bezw. 2,22 m lehmiger Boden über groben Wacken gefunden. Ungefähr 1800 m unterhalb des Tramway-Bahnhofes und 30 m vom rechten Ufer des Strengbaches entfernt wurden 3,20 m eines stark lehmigen Bodens durchstochen, ohne dass die Unterlage desselben erreicht worden wäre.

Lagerungsverhältnisse.

Die Lagerungsverhältnisse des Gebirges wurden theilweise schon oben erörtert. Die Gneisse treten in steil gestellten Bänken auf. Mit Annahme des Bilsteingranits, welcher in der Regel dickbankig abgesondert ist, zeigen die Granite eine unregelmässige Absonderung und Zerklüftung.

Wenig geneigt liegen auf denselben die Bänke des Vogesensandsteins. Nach Westen wird der Sandstein in der auf der Karte angegebenen Richtung gegen das krystalline Gebirge durch eine Verwerfung abgeschnitten; gegen letzteres ist er gesunken. Durch zwei Querrisse, welche vom Hauptrisse ausgehen, sind die Conglomerate auf dem Müsberg in tiefere Lagen gesunken und wird das Auftreten von oberem Buntsandstein und Muschelsandstein ermöglicht[1].

Das Gebirge haben wir mit einer Linie abgegrenzt, welche

1. Vergl. L. van Werveke, Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. D. Mitth. S. 110.

das krystalline Grundgebirge gegen Osten und gegen die Sedimentärformationen abschneidet. Dieselbe fällt mit einer Verwerfungsspalte zusammen, die wir gerade wegen dieses scharfen Schnittes als Hauptvogesenspalte bezeichneten. Das Gebiet der Vorhügel ist durch Verwerfungen, welche unter sehr verschiedenen Winkeln sowohl unter sich als mit der Hauptspalte zusammenstossen, in zahlreiche kleine Stücke zerlegt, welche oben ihrer geologischen Zusammensetzung nach beschrieben wurden. Das ganze Vorland ist gegen das Gebirge gesunken, und zwar ist der Betrag der Senkung ein bedeutender. Die Conglomerate des Vogesensandsteins liegen an der Seelburg bei 920 Meter, in der Sandsteinscholle nordwestlich von Hunaweier bei 400 Meter, sind also am letzteren Orte um 520 Meter gesunken. Ungefähr derselbe Höhenunterschied trennt die Conglomerate von Altenholz von denen des Tännchel. Die Grenze von oberem Buntsandstein zu Muschelsandstein liegt bei Altweier 480 Meter höher als bei Rappoltsweiler; berücksichtigt man aber, dass ersterer in einem gegen den Tännchel und die Seelburg um ungefähr 150 Meter gesunkenen Theile auftritt, so muss die Höhe des Sprungs 630 Meter betragen; dabei ist noch abgesehen von dem Betrag der Senkung längs der grossen Spalte von Altweier, deren Sprunghöhe sich einer einigermassen sicheren Berechnung entzieht, mindestens aber 240 m beträgt[1]. Dass aber auch damit noch nicht das Maximum der Verwerfungshöhe erreicht ist, zeigen die noch gegen den Buntsandstein und Muschelkalk gesunkenen Gebiete des Lias und Dogger.

Innerhalb der einzelnen durch Verwerfung getrennten Stücken fallen die Schichten gewöhnlich in der Nähe der Störung ziemlich steil von der Spalte ab, an welcher sie abgerutscht sind, verflachen sich aber mit der Entfernung von derselben. Im Allgemeinen kann man aber annehmen, dass die Schichten vom Gebirge ab flach gegen das Rheinthal fallen.

---

1. L. van Werveke, Ueber einige Verwerfungen etc. S. 111.

Schlussfolgerungen mit Bezug auf die Wasserversorgung.

Die im Vorhergehenden gegebene Beschreibung der das Gebiet um Rappoltsweiler zusammensetzenden Schichten und deren Lagerungsverhältnisse gestattet in Bezug auf die Beschaffung von Wasser folgende Schlüsse.

A. Im Gebirge.

1. Wegen der steilen Stellung der Schichten versinken die auf dem Gneiss niedergeschlagenen Wasser, abgesehen von der Menge, welche unmittelbar oberflächlich abfliesst oder verdunstet, in ein tief gelegenes Wasserbecken, welches mit Vortheil nur in den tiefsten Lagen des Hauptthales erschlossen werden kann. Der Wechsel glimmerarmer und glimmerreicher Schichten bedingt, dass die Wasser hauptsächlich in ersteren, also in den körnigen Zwischenlagen strömen.

2. Was im Gneiss die Schichtenstellung, bewirken im Granit die Absonderung und Zerklüftung. Die Wasser versinken auch im Granitgebiet bis zu einem tief gelegenen Wasserreservoir. Ab und zu treten an der Grenze von Granit und Gneiss Quellen auf, doch sind dieselben ohne Bedeutung.

3. Im Buntsandstein sinken, in Folge der senkrechten Zerklüftung, die Wasser bis an die untere Grenze desselben und sammeln sich hier an der Auflagerung gegen das Rothliegende oder das krystalline Gebirge. Der Austritt der Quellen erfolgt jedoch nicht immer unmittelbar an dieser Grenze; dieselben verlaufen vielmehr meist auf verschieden grosse Erstreckung unter dem Schutt des Buntsandsteins und treten erst in tieferen Lagen zu Tage.

Die Quellen des Buntsandsteins liefern die Hauptmasse der Wasser des Strengbaches und der Nebenbäche.

4. Besondere Verhältnisse der Quellenbildung werden durch die Verwerfungsspalten bedingt, indem, wie vielfach die Erfahrung lehrt, letztere reichlich Wasser führen. Im Gebirge westlich von

Rappoltsweiler liefert Altweier für diese Annahme einen weiteren Beleg, indem die zahlreichen hier zu Tage tretenden kleinen Quellen sämmtlich an der Berührung von Granit und der Sprungkluft entspringen. Die Querspalte im oberen Müsbachthale ist entschieden von Einfluss auf die Wassermassen des Baches; diese lassen sich längs dieser Spalte wahrscheinlich reichlicher aufschliessen, da die Sandsteine der Seelburg in nordwestlicher Richtung gegen dieselbe einfallen.

B. In den Vorhügeln.

Der Beschaffung grosser Wassermassen in den Vorhügeln steht die weitgehende Zerstückelung der letzteren im Wege. Die Quellenhorizonte, welche im Hügellande vorkommen, sind folgende:

1. Die Grenze von Muschelsandstein und oberem Buntsandstein, indem die Wasser, welche durch ersteren durchsickern, auf den rothen Letten, welche gewöhnlich den Schluss des Buntsandsteins bilden, zurückgehalten werden. Wollte man auf diesen Horizont reflektiren, so wäre derselbe in der grösseren Scholle von unterem Muschelkalk, nördlich von Rappoltsweiler, möglichst nahe der denselben nach Osten abschliessenden Verwerfungsspalte zu erschliessen.

2. Ein zweiter Quellenhorizont entspricht der unteren Grenze des Trochitenkalks, an der sich die auf dem oberen Muschelkalk niedergeschlagenen Wasser sammeln. Die Entwässerungsgebiete sind jedoch sehr beschränkt und unzureichend.

3. Letzteres gilt in höherem Grade für den Gryphitenkalk.

4. Auch der Dogger, an dessen Basis gewöhnlich Quellen zu Tage treten (z. B. der Christbrunnen bei Rothenberg), tritt in zu geringer Ausdehnung zu Tage.

In den Vorhügeln ist, wie im Gebirge, besondere Rücksicht auf die Verwerfungsspalten zu nehmen. Die Hauptspalte ist an zahlreichen Stellen durch unbedeutende Quellen bezeichnet; das Auftreten reichlicher Quellen ist durch das Einfallen der Schichten von der Verwerfung weg und die grosse Zerstückelung des anstossenden Gebietes verhindert. Die Quelle an den untern Häusern

von Hunaweier, desgleichen die Quelle im Dorfe, entspringen an einer Verwerfung, durch welche oberer Muschelkalk und Salzkeuper neben einander zu liegen kommen. Auch die Quelle der Badeanstalt bei Rappoltsweiler steht wahrscheinlich mit Spalten in Verbindung[1]. Ein sicherer Nachweis ist jedoch in Folge der Bedeckung durch Diluvium nicht möglich.

C. Im Strengbachthal und in der Ebene.

Die Quellenverhältnisse im Alluvium der Thäler lassen sich ohne direkte Versuche nicht feststellen. So viel steht fest, dass oberhalb der Stadt im Alluvium des Strengbachthales nur geringe Wassermengen circuliren können. Grössere Wassermengen sind jedoch mit Sicherheit in den den Untergrund der Ebene bildenden Kiesmassen erschliessbar.

Die Möglichkeiten, grössere Wassermengen zu erhalten, sind nach der vorstehenden Zusammenstellung sehr beschränkt. Es können nur in Betracht kommen: 1. die tief gelegenen Wasserreservoire im Gneiss, 2. die Quellen an der Grenze des Buntsandsteins und des krystallinen Gebirges und 3. das Grundwasser in der Ebene.

Die Wasserversorgung durch die Quellen des Buntsandsteins scheint entschieden die empfehlenswertheste, sowohl wegen der Reinheit des Wassers als wegen der Beständigkeit der Quellen und ihrer Lage über Rappoltsweiler. Die Quelle an der Altweierer

---

1. Gegenwärtig lässt der Besitzer der Quelle, Herr Dr. Staub in Rappoltsweiler, bedeutende Arbeiten zur besseren Fassung der Quelle und zur Ableitung der Tagewässer ausführen. Unter Diluvium, Löss und grossen Geröllen von Vogesengesteinen (dieselbe Ablagerung, welche am Strengbach angeschnitten ist) wurde bei 7 m Tiefe verkieselter, reich mit Schwerspath und Flussspath durchsetzter Trochitenkalk aufgeschlossen, aus dessen Klüften anscheinend die Quelle austritt. Der Trochitenkalk wurde in geringerer Tiefe angetroffen, als man bei regelmässiger Lagerung nach der Natur der nächst zu Tage anstehenden Gesteine hätte erwarten sollen. Man darf daraus auf vorhandene Störungen schliessen. Die Fortsetzung der Arbeiten wird vielleicht einen genaueren Einblick in die Lagerungsverhältnisse gestatten.

17. Mai 1888.

Strasse liegt z. B. bei 620 Meter, während die Meereshöhe am Stadtbahnhofe von Rappoltsweiler nur 240 Meter beträgt. Diese Quelle wäre entschieden den übrigen vorzuziehen, besonders da eine hier angelegte Wasserleitung, wenn nöthig, durch die Quellen im Müsbachthal verstärkt werden kann.

Strassburg i. Elsass, 26. Oktober 1886.

Versteinerungen des Grenzdolomits von Rappoltsweiler[1].

Ostrea ostracina SCHL.
Anomia sp.
Pecten discites SCHL.
Lima striata SCHL.
Gervillia costata SCHL.
Mytilus vetustus GOLDF.
— sp.

Von *Mytilus vetustus* wird eine in den Schichten des *Ceratites semipartitus* und im Grenzdolomit vorkommende Form zu trennen sein, welche sich auffallend durch Schmalheit und schlanke Zuspitzung der Wirbelgegend unterscheidet.

Macrodon Beyrichi STRB.
Myophoria Goldfussi ALB.
— *elegans* DUNK.

Ausserdem kommen sehr gewöhnlich im Grenzdolomit von Rappoltsweiler und anderen Punkten Elsass-Lothringens Myophorien vor, welche mit SCHAURoths *M. intermedia* übereinstimmen. Formen, die einerseits Beziehungen zu *M. elegans*, andererseits zu *M. vulgaris* zeigen, bilden überhaupt einen bezeichnenden Bestandtheil der Fauna vom oberen Muschelkalk bzw. der sogen. dolomitischen Region bis zum Grenzdolomit.

---

1. Die Bestimmung dieser Fauna war Herr Prof. BENECKE so freundlich auszuführen.

Lucina Schmidi Gein. sp.
Corbula sp.
Pleuromya cf. *elongata* Schl. sp.
Nucula Goldfussi Alb.

Vorläufig sei an dieser Stelle auf einen Zweischaler (2 Ex.) aus dem Grenzdolomit von Rappoltsweiler aufmerksam gemacht, welcher mit keinem bisher beschriebenen übereinstimmt. Die äussere Form und die Stellung des Wirbels ist etwa die des *Pleurophorus elongatus* Moore aus dem Rhät von Beer Crowcombe bei Ilminster, doch mit weniger auffallender vom Wirbel nach hinten unten laufender Kante (Quart. Journ. XVII. 1861. Pl. XV, f. 14). Letzteres Verhältniss und die Rundung des Umrisses vorn und hinten erinnern an *Lithodomus priscus* Gieb. Die Schale war dünn und schwach gefaltet, wie ein an einer Stelle auf einem der beiden vorliegenden Steinkerne erhaltenes Bruchstück derselben beweist. Auch die Beschaffenheit der Steinkerne in der Wirbelgegend deutet auf eine dünne Schale.

An den Steinkernen fällt zunächst auf, dass der nahe an dem Vorderrand gelegene Wirbel, und zwar sowohl der rechte als der linke, durch einen Einschnitt tief gespalten ist. Dieser Einschnitt setzt sich als ganz schwache Furche in der Richtung nach hinten und unten auf eine kurze Entfernung auf der Oberfläche des Steinkerns fort. Drei weitere Furchen liegen in dem Raume zwischen der genannten Furche und dem Schlossrand. Die erste derselben ist ganz seicht und kurz und kann leicht übersehen werden, die zweite ist deutlicher aber breit gerundet und reicht bis zum hinteren Drittel des Steinkerns. Ihre Verlängerung würde die hinten unten gelegene gerundete Ecke des Umrisses treffen. Die dritte Furche ist tief eingeschnitten und schmal, sie reicht bis in die Mitte zwischen Wirbel und Hinterrand, ist also etwas kürzer als die zweite. Während die beiden zuerst genannten Furchen vom Wirbel ausstrahlen, beginnen die beiden anderen etwas hinter dem Wirbel, und dieser ist vor ihrem Anfangspunkt stark eingerollt.

Eindrücke von Schlosszähnen sind nicht zu bemerken, es scheint nur eine Verdickung der Schale längs des Schlossrandes vorhanden gewesen zu sein.

Ein deutlicher Muskeleindruck liegt vorn vor dem Wirbel; der hintere Muskeleindruck muss schwach gewesen sein, da der Steinkern nur eine Andeutung desselben zeigt.

Nach der geschilderten Beschaffenheit der Steinkerne hätten wir uns Muscheln mit dünner, etwas welliger Schale nach Art der Myaciten vorzustellen, welche kein Schloss besitzen, aber innen mit vier Leisten versehen sind. Diese Leisten erinnern an *Thracia* oder *Thetis*, doch besteht mit diesen Gattungen sonst keine Uebereinstimmung.

Herr Prof. ECK, der die Freundlichkeit hatte die in Rede stehenden Steinkerne zu untersuchen, machte auf *Cardinia Follini* LUNDGREN[1] aus den rhätischen Schichten Schonens aufmerksam. Umriss, concentrische Runzelung, vordere Lage der Wirbel, Theilung des Wirbels, starker vorderer und wenig ausgeprägter hinterer Muskeleindruck und die obere vom Wirbel nach hinten laufende Furche stimmen. Zahl und Tiefe der Furchen und die Stellung des Wirbels weichen aber bei der Muschel des Grenzdolomits etwas ab. *Cardinia* passt übrigens, wie LUNDGREN selbst hervorhebt, nicht ganz für die Form aus Schonen, weil der hintere Muskeleindruck schwach ist. Herr Prof. ECK wirft die Frage auf, ob nicht die Muscheln aus Schonen und dem Elsass zu einer Formengruppe zu vereinigen wären, welche ihre Stellung zwischen *Anoplophora* und *Cardinia* zu finden hätte. Unter diesen beiden Gattungsnamen liegen so viele Steinkerne aus Muschelkalk und Keuper in den Sammlungen, dass es sehr wohl sein kann, dass auch die oben besprochenen Formen sich darunter befinden und nur bisher nicht beachtet wurden.

Pleurotomaria Albertiana ZIET. sp.
Natica spirata SCHL. sp.
Chemnitzia sp.

1. LUNDGREN, Studier öfver faunan i den stenskolsförande formationen i nordvästra Skåne. Kongl. fysiografiska sällskapets Minnesskrift. Lund. 1878. S. 50, Taf. 1, Fig. 15—18.
Ders. Undersökningar öfver Mollusk faunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar. Lunds Universitets årsskrift Tom. XVII. 1881. S. 39. Taf. 4, Fig. 1—3.

Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen.

Im Anschluss an die früher erschienenen Verzeichnisse der geologischen und mineralogischen Literatur über Elsass-Lothringen[1] sollen in Zukunft in diesen Mittheilungen die früher übersehenen oder nicht zugänglich gewesenen Arbeiten aus den vorhergehenden Jahren sowie die neu erschienenen Aufsätze nebst kurzen Besprechungen derselben angeführt werden. Von den nicht in diesen Mittheilungen erscheinenden Schriften und Kartenwerken, welche von der Commission für die geologische Landes-Untersuchung herausgegeben werden, werden hier nur die Titel angeführt.

1580[2].

Etschenreutter (Gallus), Aller heylsamen Bäder, Saurbrunnen, vnn anderer wasser, so in Teutschland bekandt vnd erfahren u. s. w. Jetz wider von neuem Corrigiert, vnnd mit etlichen Bädern gemehrt. Strassburg. 12°. (S. 26 Niderborner Bad, S. 27 Sultzer Bad, S. 36 Waldborner Bad, S. 38 Watweiler Bad, S. 44 Sultzbad, S. 52 Geberschweiler Saurbrunn u. s. w.) — Nachgedruckt 1616 mit unverändertem Text, aber anderen Seitenzahlen.

1. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Bd. I, Heft I, Strassburg 1875 und Ergänzungsheft zu Band I, Strassburg 1887.

2. Auf die mit * bezeichneten Schriften hatte Herr Professor Dr. H. Eck in Stuttgart die Freundlichkeit aufmerksam zu machen. Die übrigen Angaben über die Literatur von 1580 bis einschliesslich 1886 stammen von Herrn Dr. E. Schumacher.

1593.

Tabernaemontanus, Jac. Theod., New Wasserschatz von allen heylsamen Metallischen Minerischen Bädern vnnd Wassern u. s. w. Franckfurt a. Mayn. 8°. (S. 553 Niderborn als Schwefelbad erwähnt, S. 558 Lamperschloch, Waldsborn.)

1617.

Meyer, Enoch, Beschreibung der fürnemsten Wasser, so um und durch die Stadt Strassburg fliessen, u. s. w. — Manuscript. 4°, 27 S. (Kais. Universitäts- und Landesbibliothek, Strassburg.)

1627.

Sebizius, Melch., Dissertationum de acidulis sectiones duae. Argentorati. 12°, 713 pg. (Sectio secunda: De Alsatiae acidulis in specie, pg. 367—372.) Im Literatur-Nachtrag von 1887 ohne Jahresangabe.

1721.

Eirini d'Eyrinys, Dissertation sur l'asphalte ou cément naturel. Paris. (Erdöl bei Pechelbronn.)

1741.

Hérouville de Claye, d', Mémoire sur les mines d'Alsace. — Gobet, Les anciens minéralogistes du royaume de France, II. 727—743. Paris 1779.

1776.

Zückert, Joh. Fr., Systematische Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bäder Deutschlands. 2. Auflage. Königsberg. 8°, 752 S. (S. 76 Holzbad, S. 421 Kestenholz, S. 423 Niederbronn, S. 424 Lampertsloch, S. 666 Sulzbach, S. 732 Gebersweiler, S. 742 Rappoltsweiler, S. 749 Watweiler.)

1779.

Gobet, Les anciens minéralogistes du royaume de France, II. Paris. 8°, 910 p. (p. 702—706, SÉB. MUNSTER, Des mines d'argent du Val de Lievre etc. 1550. — p. 706—720, TH. ALIX, Dénombrement des mines d'or, d'argent, de cuivre, de plomb etc. du pays et Duché de Lorraine, 1594. — p. 727—743, D'HÉROUVILLE DE CLAYE, Mém. sur les mines d'Alsace, 1741. — DE GENSSANE, Sur l'exploitation des mines d'Alsace et du Comté de Bourgogne, 1756: Mines de la haute Alsace. Giromagny. p. 773—786.)

1784.

Mieg, Ach., Über die Eigenschaften und den Gebrauch des Sauerwassers zu Sulzbach. 8°, 40 S.

1788.

***Dietrich, von,** Beschreibung der in der Grafschaft Steinthal im Unter-Elsass befindlichen Gänge und Eisengruben. — Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, VIII, H. 2, 47.

1790.

***Fourcroy, de,** Zerlegung eines grünen Bleierzes von Erlenbach im Elsass u. s. w. — CRELL, Chemische Annalen 1790, I, 550—555. (Vergl. Lit.-Verz. von 1875 unter 1789.)

1801.

***Haüy,** Traité de minéralogie, III et IV. (Besprechung verschiedener elsässischer Mineralvorkommnisse.) — Vergl. HAÜY 1806 u. 1810.

1806.

Haüy, Lehrbuch der Mineralogie, übersetzt u. s. w. von **Karsten** u. **Weiss,** III. (Enthält Angaben über elsässische

Mineralvorkommnisse, z. B. S. 460: Silber von Markirch.) — Vergl. HAÜY 1801 u. 1810.

1807.

*(**Struve, Heinr. von**), Mineralogische Beiträge. Gotha 1807. (S. 176, Beschreibung eines Stückchen Meteorsteins von Ensisheim.)

1808.

***Klaproth**, Meteorit von Ensisheim. — GEHLEN, Journal f. d. Chemie, Physik und Mineralogie, VII, 1, S. 199.

1810.

***Aubuisson, d'**, Du fer hydraté considéré comme espèce minéralogique. — Ann. de Chimie 75, 30 sept. 1810. (p. 237, 238, 240, 241, Brauneisenstein von Bergzabern und Rotheisenstein von Framont.) — GILBERTS Ann. d. Phys. 38, 1811, 49—51.

Haüy, Lehrbuch der Mineralogie, übersetzt u. s. w. von **Karsten u. Weiss**, IV. (Enthält Angaben über elsässische Mineralvorkommnisse, z. B. S. 52 u. 57: Eisenoxyd von Framont.)— Vergl. HAÜY 1801 u. 1806.

1815.

Calmelet, Timol., Description de la mine de lignite vitriolique et alumineux du mont Bastberg et de l'usine de Bouxwiller. — Journ. min. XXXVII, N° 220. (p. 239—249.) — Vergl. Lit.-Nachtrag v. 1887, wo irrthümlicher Weise steht: TIMOLÉON, C., Description etc. . . ., 239—257.

Calmelet, Timol., Description de la mine de lignite de Lobsann. — Journ. min. XXXVII, N° 221, 369—378. (Im Lit.-Nachtrag von 1887 steht irrthümlich: TIMOLÉON, C., Description etc. . . ., 239—249.)

1824.

Boué, Ami, Coupe idéale du pays entre la Forêt-Noire et

les montagnes anciennes de la Normandie. — Ann. des sc. nat. II, Paris 1824, pl. 18, fig. 2.

1825.

*Anonymus, Tremblemens de terre en 1825. — Ann. de Chim. et de Phys. XXX, Paris, 412—414. (5 janv., 9 heures du soir: Preuschdorf, canton de Wœrth, arrondissement de Wissembourg. Légère secousse. — 23 déc., vers 5 heures du matin: Strasbourg. Secousses sensibles.)

Boué, Ami, Mémoire géologique sur le sud-ouest de la France, suivi d'observations comparatives sur le nord du même royaume, et en particulier sur les bords du Rhin. Suite. — Annales des scienc. nat. IV, Paris 1825, 125—174. (p. 159—172.)

Oeynhausen, K. von, Umrisse zu einer oro-hydrographischen und geognostischen Schilderung von Lotharingen, dem Elsass, Schwaben und den Gegenden zu beiden Seiten des Mittel-Reins. 144 S. — Hertha, Zeitschrift f. Erd-, Völker- und Staatenk. Bd. I.

1827.

Simon, V., Rapport sur le tableau géologique des roches par M. Huot, correspondant. — Mém. acad. Metz, VIII, 1826—1827, 212—218. (p. 214: quarzite de Sierck, marnes du lias, fer sulfuré près de Vallières, dépôt de sable sur les hauteurs de Vallières. p. 215: grès blanc à Pange, Hettange etc., calcaire oolithique. p. 216: rognons siliceux près de Briey etc. p. 217: terrain de transport entre Auboué et Rombas, masses quartzeuses sur la surface du sol de la formation oolithique. p. 218: Tuf calcaire près de Briey.)

1831.

Penot, A., Statistique générale du département du Haut-Rhin. Publiée par la Société industrielle de Mulhausen. Mulhausen 1831. 4°. (p. 239—252. Chap. IX. Minéralogie.

Eaux minérales. — p. 253—272. Chap. X. Mines métalliques. Mines de combustible. Tourbières. Carrières.) — Avec: Carte géologique du dép. du Haut-Rhin, publ. par la Soc. ind. de Mulhouse 1833.

1834.

Alberti, v., Beiträge zu einer Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers. Stuttgart und Tübingen, 1834. (S. 277 wird das Steinsalz von Saaralben mit demjenigen von Vic parallelisirt.)

Berthier, P., Analyse de la dolomie manganésienne de Villé (Haut-Rhin). — Ann. min. (3) V, 1834, 548.

1836.

Duvernoy, G. L., Plusieurs notes sur quelques ossemens fossiles de l'Alsace et du Jura. Lues à l'acad. roy. d. sc. le 3 oct. 1836. 4°, 12 p., 1 pl. (Cétacé fossile de Roedersdorf, H.-Rhin. — Crâne de *Lophiodon* et mâchoire d'une pachyderme, présumée du genre *Sus*.) — Vergl. Lit.-Verz. von 1875 und 1887 unter DUVERNOY, 1835.

***Hartmann**, C., Beschreibung und Zerlegung mehrerer neuer Mineralien. — ERDMANN u. SCHWEIGGER-SEIDEL, Journal für prakt. Chemie, VIII. (S. 511 Neukirchit von Neukirch im Elsass.)

1838.

Kachel, Ueber das Vorkommen des Rheingoldes zwischen Kehl und Daxlanden bei Karlsruhe. — Badisches landwirthschaftliches Wochenblatt, 1838, S. 181.

***Regnault**, V., Untersuchungen über die mineralischen Brennmaterialien. — ERDMANN, Journal f. prakt. Chemie, XIII. (S. 162 Analyse des Torfs von Champ-du-Feu bei Framont.) — KARSTEN u. v. DECHEN, Archiv f. Min., Geogn. u. s. w. XI, 1838, 399.

1843.

***Blum, J. R.**, Die Pseudomorphosen des Mineralreichs. (Behandelt vielfach elsässische Mineralvorkommnisse, z. B. S. 182 Pseudom. von Pyromorphit nach Bleiglanz und kohlens. Bleioxyd von Markirch, S. 185 Pseudom. von kohlens. Bleioxyd nach Bleiglanz ebendaher.)

Quenstedt, Fr. Aug., Das Flözgebirge Würtembergs. Tübingen. (S. 28 wird der schwäbische Wellendolomit mit den Schichten von Sulzbad im Elsass verglichen.)

1845.

Anonymus, Notice sur les eaux minérales de l'établissement de M. Buckel à Châtenois (Bas-Rhin). Strasbourg. 8°, 4 p.

1852.

Hébert, Excursion aux terrains jurassiques des environs de Metz. — Bull. géol. Fr. (2) IX, 1852, 594—597.

Jacquot, E., Excursion entre Sarrebruck et St.-Avold. — Bull. géol. Fr. (2) IX, 1852, 621—623.

Jacquot, E., Coupe des terrains observés par la Société géologique de France (à propos de la réunion extraordinaire à Metz en sept. 1852). — Bull. géol. Fr. (2) IX, 1852, pl. IV, fig. 1—5.

1857.

Roger, Analyse de l'eau de quelques puits de Strasbourg et de la rivière de l'Ill. Strasbourg. 4°.

1858.

Cotta, Bernh., Deutschlands Boden, sein geologischer Bau und dessen Einwirkung auf das Leben der Menschen. 2. Aufl. Leipzig. I. Theil. Geologische Beschreibung von Deutschland. (S. 315—316, Das Rheingau.)

1859.

*Kenngott, Mineralogische Mittheilungen, III. — Vierteljahrschrift d. naturf. Ges. in Zürich, IV. (S. 343—346, Scheelit von Framont.)

1865.

Delacroix, Ém., et Robert, Aimé, Les eaux, étude hygiénique et médicale sur l'origine, la nature et les divers emplois des eaux, etc. Paris. 12°, 194 p. (Kurze Angaben über Temperatur und Beschaffenheit der Mineralquellen im Elsass und in Lothringen p. 86, 88, 105, 108, 133, 140, 141, 154.)

1869.

Bourlot, J., Histoire de l'homme préhistorique, antédiluvien et postdiluvien. — Bull. nat. Colmar, X, 1869, Colmar 1870 (p. 65, 66, 189, 190).

*Buchner, O., Die Meteoriten in Sammlungen, IV. Nachtrag. — Pogg. Ann. CXXXVI. (S. 441 Analyse des Meteoriten von Ensisheim nach Crook. — Vergl. Lit.-Verz. von 1875, S. 58.)

1871.

*Bauer, M., Krystallographische Untersuchung des Scheelits. — Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, XXVII. (S. 190—191, Scheelit von Framont.)

1872.

*Sadebeck, A., Ueber Fahlerz und seine regelmässigen Verwachsungen. — Z. D. G. G. XXIV. (S. 459 Fahlerz von Framont.)

1873.

*Bluhme, Schilderung des Vorkommens der oolithischen Eisenerze Lothringens. — Verh. des naturh. Ver. d. preuss.

Rheinl. u. Westphalens, XXX (3. Folge, X), Correspondenzbl., 45–46.

Grebe, Ueber die Sectionen Perl, Merzig, Wahlen, Lebach, Freudenberg und Kirf. — Z. D. G. G. XXV, 769–770.

1874.

Koch, Geschichtliche Entwickelung des Bergbaues und Salinenbetriebes in Elsass-Lothringen. — Zeitschr. f. Bergrecht, XV, 159—192.

1875.

Dewalque, G., Sur quelques fossiles triasiques du grand-duché de Luxembourg. — Ann. Soc. géol. Belg., 12, LVIII.

Gruner u. **Thiem**, Vorprojekt zu einer Wasserversorgung von Strassburg. Veröffentlicht vom Bürgermeisteramt Strassburg, 1875. 8°, 94 S. (S. 46—76, II. Versorgung aus dem Rheinthale. — In diesem Abschnitt werden die Grundwasserverhältnisse der Rheinniederung bei Strassburg eingehend besprochen.)

1876.

Andrae, J., Der Elephanten-Schädel von Wellen a. d. Mosel. — Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westph., XXXIII, Correspondenzbl., 134.

Weiss, E., Pyramidale Concretionen aus dem Vogesensandstein der Saargegend. — Z. D. G. G. XXVIII, 416.

1877.

Dechen, H. v., Ueber den Löss, mit Bezug auf die Untersuchungen und Ansichten von Th. Belt über den Löss am Rhein. — Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westph., XXXIV, 94—100.

Dechen, H. v., Ueber die geologische Karte des Grossherzogthums Luxemburg von N. Wies. — Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westph., XXXIV, 324—329.

1880.

Lepsius, R., Ueber die diluviale Entstehung der Rheinversenkung zwischen Darmstadt und Mainz. — Z. D. G. G. XXXII, 672—673.

1881.

Dechen, H. v., Verwerfungen und Erzgänge in Bezug auf die grosse Senkung des südlichen Theiles des Saarbrückener Steinkohlengebirges. — Z. D. G. G. XXXIII, 514.

Dücker, F. v., Petroleum und Asphalt in Deutschland. Minden. (Petroleum und Asphalt im Unter-Elsass.)

Weiss, E., Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Saarbrücken. Grenzschicht zwischen Vogesen- und Voltziensandstein nach H. Grebe an der unteren Saar und Mosel. — Z. D. G. G. XXXIII, 504—506.

1883.

Bleicher, Détermination de l'âge du diluvium des plateaux des environs de Nancy, à l'aide des fossiles qu'on y rencontre, et particulièrement des éléphants. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VI, Fascic. XVI, 16e année, 1883, Paris 1884, p. XVI—XVII.

Bleicher, Découverte d'armes préhistoriques du type le plus ancien aux environs de Colombey-les-Belles. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VI, Fascic. XVI, 16e année, 1883, Paris 1884, p. XXXI—XXXII.

Bleicher, Sur les âges de pierre et de bronze en Lorraine. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VI, Fascic. XVI, 16e année, 1883, Paris 1884, p. XXXV—XXXVI.

Nöldeke, Vorkommen und Ursprung des Petroleums. Celle und Leipzig. (Erdöl im Unter-Elsass.)

Vuillemin, Découverte du *Cidaris grandaevus* dans le muschelkalk inférieur près d'Épinal. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VI, Fascic. XVI, 16e année, 1883, Paris 1884, p. VI.

1884.

Abel, Ch., Un mammouth près de Thionville. — Mém. acad. Metz (3) XIII, 1883—1884, p. 249—250, séance du 26 avr. 1884. Metz 1887.

Baum, Honsell u. **Sayer**, Das badische Pegelwesen. Uebersichtliche Darstellungen der Wasserstandsaufzeichnungen an den wichtigsten Hauptpegeln des Rheins entlang der badischen Grenze bis zum Jahre 1881 incl. — Beiträge zur Hydrographie des Grossh. Baden, H. 1, Karlsruhe 1884. (S. 1, 2 und Beil. 2 bei S. 12: Verschiedenartige Gestaltung des Längenprofils des Rheins, graphische Darstellung dieses Längenprofils.)

Bleicher, Sur deux faits intéressants relatifs à l'histoire du terrain quaternaire dans les environs de Nancy. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VII, Fascic. XVII, 17e année, 1884, p. XVII—XVIII.

Bleicher, Sur les échinides des étages jurassiques de Lorraine. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VII, Fascic. XVII, 17e année, 1884, p. XXXIII.

Dechen, H. v., Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. II. Geologische und paläontologische Uebersicht. Bonn 1884. — L. J. 1885, I, Ref. 401—402.

1885.

Bleicher, Sur l'âge de la grouine dans la vallée de la Meurthe. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VII, Fascic. XVIII, 18e année, 1885, p. XV.

Honsell, M., Die Korrektion des Oberrheines von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze unterhalb Mannheim. Mit einem Atlas enthaltend eine Karte des Rheinlaufes von Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze und 9 Tafeln. — Beiträge

zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden, H. 3, Karlsruhe 1885. (S. 23—44, Hydrologische Betrachtungen.)

Vélain, Ch., Le pénéen dans la région des Vosges. — Compt. rend. 100, Paris 1885, p. 1355—1358. — L. J. 1887, II, 119.

1886.

Blanckenhorn, M., Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalks der Umgegend von Commern. — Palaeontographica 32, Lief. 4, 117—153. (S. 144 und 145, Flora von Sulzbad und anderen Orten der Vogesen.) — L. J. 1887, I, Ref. 179—180.

Bleicher, Le quaternaire de Lorraine au point de vue de sa faune malacologique. — Association franç. pour l'avanc. d. sc., 15e sess., Nancy 1886, 1re partie. Paris 1887, p. 129.

Bleicher, Bathonien inférieur de la Lorraine. — Ibid. p. 135.

Bleicher, Sur les dénudations anciennes aux environs de Nancy. — Ibid. p. 137.

Bleicher, Sur l'anthropologie alsacienne. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VIII, Fascic. XX, 19e année, 1886, p. XXXVIII—XL.

Fliche, Note sur la flore de l'étage rhétien aux environs de Nancy. 8°, 4 p. — Bull. Soc. sc. de Nancy (2) VIII, Fascic. XIX, 19e année, 1886, 150—153 und (2) VIII, Fascic. XX, 19e année, 1886, p. XXI.

Grad, Ch., Die elsässischen Rheininseln. — Aus allen Welttheilen, XVII, 7.

Mieg, M., Note complémentaire sur les couches à *Posidonomya Bronni* de Minversheim (Basse-Alsace). — Bull. géol. Fr. (3) XIV, 1885—1886, 550—559.

Penck, A., Die oberrheinische Tiefebene. Das südwestdeutsche Becken, Entstehungsgeschichte. (In: Das Wissen der Erde, 206—218 und 229—240.)

Schlumberger, C., Foraminifères de l'oxfordien des environs de Toul. — Association franç. pour l'avanc. d. sc., 15e sess., Nancy 1886, 1re partie. Paris 1887, p. 128.

X., La Bonne-Fontaine. Esquisse archéologique et scientifique. 8°, 15 p. Metz 1886. Imprimerie de la Gazette de Lorraine. (p. 9—12, Origine et composition.) — Auch in deutscher Sprache.

Arbeiten, für welche die Zeit des Erscheinens nicht festgestellt werden konnte.

Monnet, Nouveau système de minéralogie, p. 278 (Silber von Markirch). — Nach HAÜY, Lehrbuch der Mineralogie, übersetzt u. s. w. von KARSTEN u. WEISS, III, 1806, 460.

Pareto, Durchschnitte bei Remilly. — Vergl. BOUÉ, Nachträge zur Uebersicht der geognostischen Karten, in: L. J. 1828, II, 705—706. Die Profile stehen nicht, wie daselbst angegeben, in Ann. des sc. nat., sept. 1826.

Anonymus, Analyse des eaux minérales de Brumath. Manuscrit s. d. in-fol. — Nach R. REUSS, Bibliothèque alsatique, Catalogue des livres etc. de feu M. HEITZ, Strasbourg 1868, 278.

Nietheimer, Joh. Jac., Abhandlung über das Niederbronner Bad. — Vergl. HELISEUS-ROESSLIN, Des wassgawischen Gebirgs Gelegenheit u. s. w., 1593, 50—52.

P. N., Ancienne source d'eau minérale près de Strasbourg. [Eisenhaltige Quelle an der Porte Blanche (nationale).] — Manuscrit. 4°, 3 p. Kaiserl. Universitäts- u. Landesbibliothek, Strassburg. — Vergl. SILBERMANN, 1775.

1887.

Schumacher, E., Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem «Verzeichniss der mineralogischen und geologischen Literatur

über die Reichslande Elsass-Lothringen, zusammengestellt von E. W. BENECKE und H. ROSENBUSCH, Strassburg, 1875» und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. — Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Ergänzungsheft zu Bd. I. Gross 8°, 73 S.

Geologische Uebersichtskarte d. westlichen Deutsch-Lothringen. Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von **E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand, L. van Werveke.** Zusammengestellt von **L. van Werveke.** — Mit Erläuterungen, bearbeitet von **E. Schumacher, G. Steinmann** und **L. van Werveke.** Strassburg 1887. Gross 8°, 99 S. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz.

Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Maasstab 1 : 80000. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. Strassburg 1887. Gross 8°, 8. S.

Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. Maasstab 1:80000. Aufgenommen von Dr. **L. van Werveke.** Erläuterungen von demselben. Strassburg 1887. Gross 8°, 89+17 S. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1:25000. Blatt 10, Monneren, geologisch aufgenommen von **J. Beckenkamp** und **L. van Werveke**, mit Erläuterungen (gross 8°, 13 S.) von **L. van Werveke.** — Blatt 15, Gel-

mingen, geologisch aufgenommen von **E. Schumacher**, mit Erläuterungen (gross 8°, 22 S.) von demselben. Strassburg 1887.

Andreae, A., Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheinthalspalte und Versuch einer Erklärung, warum die Rheinthalebene als schmaler Graben in der Mitte des Schwarzwald-Vogesenhorstes einbrach (Auszug aus einem Vortrag, gehalten im Naturw.-med. Verein zu Heidelberg am 4. März 1887. — Verhandl. des Naturhist.-medizinischen Vereins zu Heidelberg. N. F., Bd. IV, Heft 1, S. 1—9 mit 6 Holzschnitten.

— — Beiträge zur Kenntniss des Rheinthalspaltensystemes. — Ebendort. Mit 4 Holzschnitten und 1 Photozinkographie.

Die allgemein verbreitete Anschauung, nach welcher bei der Entstehung des Oberrheinischen Tieflandes die Verschiebung längs synklinalen Spalten vor sich gegangen sei, hält der Verf., anknüpfend an das bekannte LASPEYRES'sche Profil, aus theoretischen Gründen für unwahrscheinlich. Nach seiner Ansicht werden alle den Bruch begleitenden Erscheinungen erklärt, wenn man annimmt, dass ein mittleres, von antiklinalen «Hauptspalten» begrenztes Stück sick senkte. In die entstandenen «klaffenden Spalten» rutschten Theile der randlichen Horste an Verwerfungen, den «Nebenspalten» ab. Die Loslösung des mittleren Stückes wurde durch den randlichen Zug der grossen Senkungsfelder in Lothringen und Schwaben auf den früher einheitlichen Schwarzwald-Vogesenhorst bedingt. — Zur Erläuterung sind schematische Zeichnungen und Profile beigefügt, von denen wir Fig. 4, welche die Ansicht des Verfassers veranschaulicht, hier wiedergeben (S. 16).

Im zweiten Aufsatz theilt der Verf. eine Reihe von Beobachtungen mit, welche für die in seinen Reflexionen vertretene Ansicht über die Einfallrichtung der Rheinthalspalten sprechen sollen. Als «unzweifelhaftes Beispiel der Hauptspalte» wird zunächst die Störung genannt, durch welche der Buntsandstein des

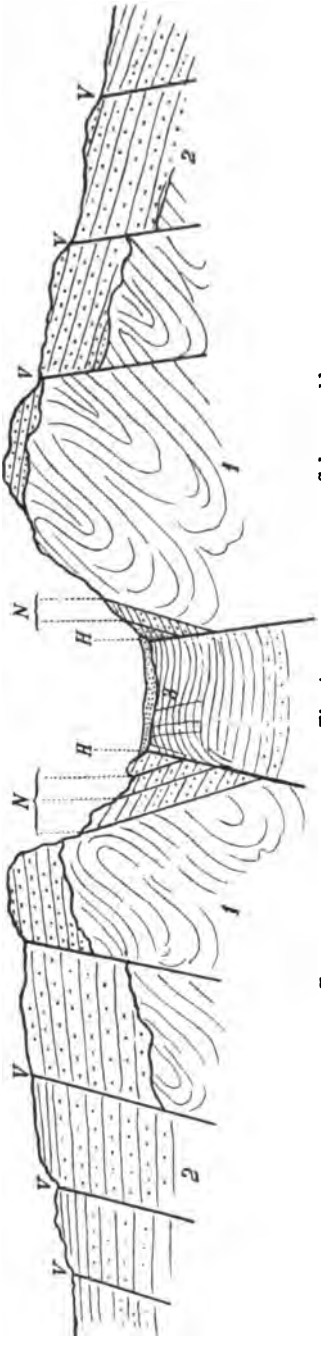


Fig. 4.

Ideales Querprofil des Rheinthalgrabens. 1. Altes gefaltetes (etwa von NO nach SW streichendes) archäisches und paläozoisches Gebirge (excl. des Rothliegenden); 2. mesozoische Schichten, oben auf den Horsttheilen meist Buntsandstein; 3. Tertiär, links an der Spalte abwärts geschleift (stark übertrieben gezeichnet), darüber Diluvium. H Hauptspalten, N Nebenspalten, V Abrutschungsspalten nach den seitlichen Senkungsfeldern, welche den treppenförmigen Aufbau des Gebirges nach diesen hin bedingen.

Hochwaldes nördlich von Wörth gegen das Tertiär der Vorhügel stösst. An dieser Verwerfung wurden früher vielfach Eisenerze gewonnen. In den jetzt auflässigen Gruben bei Lampertsloch fallen nach Angaben eines früheren Steigers das Eisenlager (?) und die Verwerfung gegen das Gebirge. Auf dieselbe Fallrichtung ist auch aus dem Verlauf der Spalte am Gehänge zu schliessen. Ausser diesen «directen Beweisen» sprechen für die genannte Spaltenrichtung eine Reihe von begleitenden Erscheinungen und Beobachtungen an Nebenspalten, so das Einfallen einer kleinen Verwerfung im Bergwerk von Lobsann und in einem Sandsteinbruch bei Mitschdorf gegen das Gebirge, ferner das Umbiegen der tertiären Thone in der Nähe des Hauptsprunges nach abwärts, welches der Verfasser schon früher (Abhandl. zur geol. Specialk. von Els.-Lothr., Bd. II, 3, S. 107) unter Beifügung einer Skizze beschrieben hat.

Aehnliche Verhältnisse werden noch vom Bischenberge bei Oberehnheim und von Rufach erwähnt; zum Schluss werden zwei Fälle von Verwerfungen, entstanden durch Abrutschen

randlicher Horsttheile, unter Beifügung von Abbildungen beschrieben; die eine ist unweit des Forsthauses Heywang bei Barr, die andere in einem Steinbruch östlich der Philosophenhöhe bei Heidelberg beobachtet worden.

Ref. ist der Ansicht, dass die angeführten Beobachtungen mit Vorsicht zu deuten sind. Das Einfallen der Schichten kann an ein und derselben Störung verschieden sein. Südlich von Klimbach wurde z. B. in einem Steinbruch im oberen Muschelkalk beobachtet, dass die gesunkenen Schichten im oberen Theil des Aufschlusses von der Verwerfung weg fallen, im mittleren Theile wagerecht liegen und im unteren Theile nach abwärts gebogen sind. Auch das Verhältniss der Störungen bei Lampertsloch und besonders in dem Steinbruch von Mitschdorf lässt eine andere Erklärung zu. Wie die nach oben klaffenden Risse im hinteren Theile des Bruches anzunehmen gestatten, ist der vordere Theil, nachdem die vorgelagerten Tertiärschichten weggewaschen waren, gegen das Rheinthal schwach überstürzt; dadurch wurde das umgekehrte Einfallen der Verwerfungen verursacht. Aehnliches dürfte für Lampertsloch zutreffen. Ref. sieht keinen Grund ein, von der Ansicht, dass der Rheinthalgraben von Verwerfungen begrenzt sei, abzugehen. Die Ansicht des Verf. fordert Ueberschiebungen, welche in Senkungsgebieten wohl selten sein dürften.

van Werveke.

---

de Lapparent, A., Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre. — Bull. de la Soc. géol. de France, 3e série, t. XV, n° 3, p. 215—238.

De Lapparent wendet sich in seinem Vortrage gegen die von Suess und Neumayr vertretenen Ansichten über die Horste und die dieselben umgebenden Senkungsfelder. Er spricht sich für Entstehung der ersteren durch Hebung aus. Wir berücksichtigen hier nur den auf die Entstehung der Vogesen und des Rheinthals bezüglichen Theil. Der Verf. geht davon aus, die ursprüngliche Höhenlage der verschiedenen in Frage kommenden

Formationen bezw. den Meeresspiegel während verschiedener geologischen Epochen zu bestimmen. Diese habe man da vor sich, wo Uferbildungen unmittelbar dem älteren Gebirge auflagern, für Rothliegendes und Trias am Centralplateau von Frankreich, für Lias im Calvados, in der Vendée und an den Ardennen. Die genannten Landstriche selbst waren zu dieser Zeit über Wasser. Die Höhenlage, in welcher z. B. die Juraküstenbildungen im Calvados und in der Vendée auftreten, ist ungefähr dieselbe, welche die gleichaltrigen Ablagerungen in dem grossen jurassischen Gürtel des französischen Beckens einnehmen, und viel niedriger als die Höhe, welche erforderlich wäre, damit dieselben über Vogesen und Schwarzwald hätten hinübergreifen können. Wegen der unbedeutenden Masse der Vogesen und des Schwarzwaldes müssen die Beobachtungen, welche an der gewaltigen Masse des Centralplateaus gemacht werden, ausschlaggebend sein. Statt Senkung der genannten Gebiete nimmt deshalb der Verf. Hebung der Vogesen und des Schwarzwaldes an. Die gleichartige Lagerung der Schichten in Lothringen und Schwaben, wo regelmässige Uebereinanderschichtung und kein Absinken[1] stattfindet, lässt den Verf. nicht daran zweifeln, dass es sich bei der Bildung des Rheinthals und seiner Randgebirge, «suivant la lumineuse conception d'Élie de Beaumont», um ein grosses Gewölbe handelt, dessen mittlerer Theil eingestürzt ist («un grand anticlinal, produit par soulèvement relatif et rompu en son milieu avec effondrement de la clef de la voûte»). Schon seit Beginn der Aufwölbung bildete der mittlere zum Einsturz bestimmte Streifen («cette bande médiane destinée à un écroulement définitif») eine schwache Stelle in der ganzen Masse; derselbe senkte sich frühzeitig («de bonne heure») und erzeugte eine sich immer schärfer herausbildende lange Niederung, eine Meerenge, in welcher die Juraschichten sich niederschlugen. Für diese Ansicht verwerthet der Verf. das Vorkommen von Korallenriffen im lothringischen Jura, wodurch die Nähe der Vogesenküste angezeigt sei, und die Entwickelung

1. Ist nach den neueren Untersuchungen zur Herstellung der Specialkarte nicht zutreffend. Ref.

des Jura im Rheinthal in Form von Küstenbildungen[1]. Wollte man consequent sein, meint der Verf., so müsste man auch annehmen, dass die oligocänen Meeresablagerungen, welche bei Colmar ebenso wie die benachbarten Trias- und Juraablagerungen in geneigter Lage sich befinden und verworfen sind, über die Vogesen weg mit dem Pariser Becken in Verbindung gestanden haben.

DE LAPPARENT kommt also im Allgemeinen auf den ÉLIE DE BEAUMONT'schen Standpunkt zurück; während dieser jedoch die Entstehung des rheinischen Systems in die Zeit zwischen die Ablagerung des grès des Vosges, unseres mittleren Buntsandsteins, und des grès bigarré, unseres oberen Buntsandsteins mit einem Theil des unteren Muschelkalks, verlegte und auf den damals entstandenen Spalten nachträgliche Bewegung annahm (Explication de la carte géol. de la France, I, 428), drückt sich DE LAPPARENT über diesen Theil der Frage nicht bestimmt aus.

van Werveke.

Bertrand, M., Observations sur la conférence de M. DE LAPPARENT. — Ebenda, S. 238—239.

BERTRAND kann sich der Abneigung des Herrn DE LAPPARENT gegen die Horsttheorie nicht unbedingt anschliessen. Mit Hinweis auf die Thatsache, dass der jedenfalls in wenig tiefem Wasser zum Absatz gelangte Buntsandstein auf beiden Seiten der oberrheinischen Gebirge von 1500 m Meeresablagerungen bedeckt ist, was eine Senkung des Meeresbodens um denselben Betrag fordert, hebt er hervor, dass Senkungserscheinungen jedenfalls die Hauptrolle in der Geschichte der Vogesen spielen.

van Werveke.

---

1. Schon DAUBRÉE hat ausdrücklich darauf hingewiesen, dass solche Bildungen im Rheinthale fehlen. Description géologique et minéralogique du dép. du Bas-Rhin Strasbourg 1852, S. 400. Ref.

Bertrand, M., La chaîne des Alpes et la formation du continent européen. — Ebenda, S. 423—447.

Die gefalteten Gebirge Amerikas und Europas vertheilen sich auf drei grosse Ketten, welche dem Alter nach von Norden nach Süden auf einander folgen und alle drei gegen Norden überschoben sind. Verf. nennt sie die caledonische, hercynische und alpine Kette. Die Vogesen, soweit sie gefaltet sind, gehören der hercynischen Kette, welche das variscische und armorikanische Gebirge von SUESS umfasst, an. Die Bewegung, welcher die hercynische Kette ihre Entstehung verdankt, war eine sehr langsame; sie dauerte jedenfalls bis zum Schluss der Dyaszeit und bedingt, dass im Saarbrücken'schen in bestimmten Gebieten concordante, in anderen discordante Lagerung zwischen Kohle und Rothliegendem vorkommt und auch die Trias letzterer Formation ungleichförmig auflagert.

van Werveke.

Steinmann, G., Zur Entstehung des Schwarzwaldes. Mit einer lithographischen Tafel. — Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., III, S. 45—56. (Vortrag in der Sitzung vom 11. Mai 1887.)

Der Vortrag ist eine Entgegnung auf einige Punkte der vorher besprochenen Auseinandersetzungen des Herrn DE LAPPARENT, hauptsächlich auf die Angaben über die Verbreitung des Jurameeres in unseren Gebieten und über die Entwickelung der Juraschichten im Rheinthal. Dass die Korallenriffe in Lothringen nicht die Annahme einer nahen Vogesenküste nothwendig machen, wird mit dem Hinweis auf die Korallenriffe an der Nordküste Neu-Caledoniens, welche sich 150 Seemeilen weit in's Meer erstrecken, zurückgewiesen. Echte Küstenbildungen, wie solche in der Nähe der Ardennen aus der Trias und aus dem Jura schon lange bekannt sind, fehlen in der nächsten Umgebung der rheinischen Randgebirge in den mesozoischen Schichten von dem Hauptconglomerat des mittleren Buntsandsteins bis zu den jüngsten Schichten des Malms fast vollständig. Die Voraussetzung, dass das Jurameer nur

einen Arm in das Rheinthal abgesendet, würde ferner, meint der Verfasser, bedingen, dass die jurassischen Bildungen des Rheinthals eine gewisse Einheitlichkeit aufweisen, sowohl in der Natur und Mächtigkeit der Absätze als in der Fauna. Das ist jedoch nicht der Fall; vielmehr nähert sich die Entwickelung im Elsass mehr der lothringischen, die Entwickelung in Baden mehr der schwäbischen Ausbildung. Diese Verschiedenheit ist schon für die Grenzschichten zwischen Trias und Jura auffallend; in Lothringen und im Unter-Elsass bestehen dieselben aus bluthrothen Thonen[1], in Baden und Schwaben aus dunklen Mergeln und Thonen. «Die Mächtigkeit des Lias ist im mittleren Rheinthale, in der unterelsässischen Bucht und bei Heidelberg am grössten und harmonirt somit sehr gut mit den entsprechenden Bildungen, welche in etwa gleicher Breite in Lothringen und Schwaben auftreten. Im Ober-Elsass wie im badischen Oberlande erscheint der Lias sehr reducirt und nähert sich derjenigen Ausbildungsweise, welche wir im schweizer Jura antreffen.» Dem typisch schwäbisch entwickelten Lias von Heidelberg fehlen manche Formen, wie z. B. *Arietites liasicus* D'ORB., welche auf der linken Rheinseite häufig sind, ferner Formen, wie *Terebratula Rehmanni* und Spiriferinen, welche bei Donaueschingen und im badischen Oberlande herrschen. «Die fossilarme Facies des Lias β, wie sie im östlichen Lothringen und

---

1. Dieser auf den ersten Blick scharf hervortretende Unterschied zwischen der links- und rechtsrheinischen Entwicklung der Grenzschicht des Keupers gegen den Lias, erscheint weniger auffallend, wenn man berücksichtigt, dass die rothe Farbe wahrscheinlich eine secundäre und durch Verwitterung am Ausgehenden der Schicht entstanden ist. Eine mehr graue als rothe Färbung der Thone fiel mir schon früher in einem Wasserriss nördlich von Laneuville (Lothr.) auf. In den Angaben über die Bohrlöcher von Mondorf und Cessingen lassen sich die rothen Thone nicht erkennen; es wäre sehr merkwürdig, wenn eine so auffallende Schicht unbemerkt durchbohrt worden wäre. In einem neuerdings im Hofe des Gefängnisses in Luxemburg ausgeführten Bohrloch, welches im Luxemburger Sandstein angesetzt ist, wurden unter letzterem zuerst schwarze Mergel und Kalke mit Resten von *Cidaris*, *Montlivaltia* und *Cardinia*, dann hellgraue fette Thone und schliesslich rhätischer Sandstein getroffen. Jede Spur rother Thone fehlt; ich nehme an, dass dieselben durch die erwähnten fetten hellgrauen Thone ersetzt sind, und dass letztere erst bei der Verwitterung sich roth färben. Leider sind keine Proben dieser Thone aufbewahrt worden, wodurch eine weitere Untersuchung ausgeschlossen war. (Ref.)

im Elsass zu Hause ist, vermissen wir bei Heidelberg, wo die drei Zonen-Ammoniten: *A. obtusus, oxynotus* und *raricostatus* vorkommen, dagegen die Gattung *Hippopodium,* welche eine der wenigen Reste des elsass-lothringischen β ist, ebenso wie im badischen Oberlande fehlt. Die Marnes à ovoïdes des mittleren Lias, durch ihre eisenschüssigen Knollen ausgezeichnet, gehören dem elsass-lothringischen Jura an, in Baden und in Schwaben fehlen die Knollen. Eine seltene Belemnitenform, *Aulacoceras elongatum* D. L. B. greift von Lothringen nach dem Elsass hinüber. Weder in Baden noch in Schwaben ist dieses Fossil bisher gefunden worden etc., etc.» Diese Verhältnisse lassen das Vorhandensein einer trennenden Landmasse zur Jurazeit an Stelle der heutigen Randgebirge unwahrscheinlich, wenn nicht unmöglich erscheinen.

Als wichtiger Einwand gegen die LAPPARENT'schen Anschauungen über die Verbreitung des Jurameeres werden die zuerst von SCHILL beobachteten Geröllablagerungen angesehen, welche bei der Station Posthalde der Höllenthalbahn im südlichen Schwarzwald in einer Höhe von etwa 1020 m über Meer auftreten und Gerölle aus den Schichten des Rothliegenden bis zum Dogger enthalten. Ihre Stellung ist unsicher; ob man dieselben als tertiäre Conglomerate oder als Ablagerungen eines alten Flussbettes oder nur als Reste ehemaliger Sedimentdecken auffasst, immerhin sollen sie beweisen, «dass zur Zeit des oberen Doggers das Meer die jetzt vom Schwarzwald eingenommene Gegend bedeckte und die gleichen Sedimente wie im Rheinthale ablagerte». Welche Verbreitung dem weissen Jura in unseren Gebieten zukam, entzieht sich der Beurtheilung. Echte Küstenbildungen finden sich im Rheinthale erst mit dem Oligocän und veranlassen, «dem Oligocänmeere eine beschränktere Verbreitung anzuweisen und den Beginn der Bildung der oberrheinischen Tiefebene in die ältere Tertiärzeit zu verlegen».

Der Vortragende kann sich den von LAPPARENT vertretenen Anschauungen über das Alter der süddeutschen Horste aus den angeführten Gründen nicht anschliessen, ebenso wenig der Ansicht über die Art und Weise der Entstehung dieser Gebirge, nämlich durch Hebung derselben.

van Werveke.

Grad, Ch., Études et observations sur l'Alsace, suite. Dans le Sundgau. — Rev. nouv. d'Als.-Lorraine, 7e année, 1887—1888. (p. 87 et 121.)

Der Aufsatz behandelt wesentlich landwirthschaftliche Verhältnisse. Für uns kommt nur eine Bemerkung über das Diluvium des Sundgaus in Betracht. Es wird nämlich auf die Wahrscheinlichkeit einer Hebung der hier auftretenden Lehme und Gerölle nach erfolgter Ablagerung hingewiesen und damit die Beobachtung in Verbindung gebracht, dass man gegenwärtig von einem bestimmten Standpunkt bei dem Ort Bernweiler (9 Kilom. westnordwestlich von Altkirch) den Kirchthurm des wenige Kilom. entfernten Dorfes Galfingen hinter den Hügeln bei Bernweiler hervorragen sieht, während derselbe vor 50 Jahren von jenem Punkte aus nicht gesehen werden konnte und erst allmählich emporgetaucht sei. — Könnte in Fällen wie dem vorliegenden, deren Prüfung und Deutung jedenfalls schwierig ist, nicht vielleicht auch Volumenverminderung der Schichten durch Auslaugung, Zusammenziehung oder Versetzung von unterirdischen Kluftsystemen, ferner die oberflächliche Abwaschung in Betracht kommen?

Schumacher.

Daubrée, Les eaux souterraines aux époques anciennes, rôle qui leur revient dans l'origine et les modifications de la substance de l'écorce terrestre. 8° 394 pp. Paris 1887.

Ders., Les eaux souterraines à l'époque actuelle, leur régime, leur température, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre. 8°. 2 vol. 446 u. 229 p. Paris 1887.

In diesen beiden einander ergänzenden Werken hat der Verfasser ein reiches Material über die Thätigkeit des Wassers in früherer Zeit und jetzt zusammengetragen. Da es wenig geologische Processe giebt, bei denen das Wasser nicht in irgend einer Weise eine Rolle spielt, so war die Auswahl schwierig. Wir finden denn auch in der That die verschiedensten Gegenstände behan-

delt, darunter solche, welche man dem Titel nach nicht erwartet, so z. B. das Verhalten der Gesteine unter Druck, transversale Schieferung u. s. w. Beispiele aus Elsass-Lothringen sind in dem erstgenannten Werk auf Seite 8, 75, 83, 87, 121, 149, 177, 190, 205, 207, 269, 319, 322, 328, 330, 351, 377, 378, 382 angeführt. Der Verfasser war dabei in der günstigen Lage, für Elsass-Lothringen sich meist auf eigene Beobachtungen stützen zu können. Die neuere Litteratur hat er nicht berücksichtigt, was z. B. in dem Kapitel über den Metamorphismus auffällt. Zahlreiche Abbildungen, von denen manche den Lesern bekannt sein dürften, da sie früheren Werken des Verfassers, wie der Géologie expérimentale, entnommen sind, dienen zur Erläuterung.

Von Interesse ist die Behandlungsweise, die der Verfasser seinen Gegenständen angedeihen lässt. Immer wird der Versuch gemacht, unter allgemeine Gesichtspunkte unterzuordnen und die verschiedensten Erscheinungen als nothwendige Folge einfacher Gesetze darzustellen. Der LEIBNITZ'sche Ausspruch «in varietate unitas» schliesst den Band über die Eaux souterraines aux époques anciennes. **Benecke.**

Der erste Band der Eaux souterraines à l'époque actuelle behandelt den Lauf und die Temperatur der unterirdischen Wasser. Die Angaben über elsässische Verhältnisse, welche mit einer gewissen Vorliebe besprochen sind, hat der Verfasser seiner Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin, Strasbourg, 1852, auf welche wir hiermit verweisen, zum Theil wörtlich entnommen. Wir heben als neu nur die Uebersichtskarte (1 : 1 000 000) der Verbreitung der diluvialen Rheingerölle und der Anschwemmungen aus den Vogesen hervor. (S. 23.) Es fällt als unrichtig auf, dass erstere, den Nebenthälern folgend, bis tief in das Gebirge hinein angegeben sind. Neuere Untersuchungen, z. B. diejenigen, über die Grundwasserverhältnisse bei Strassburg[1], sind nicht berücksichtigt worden. In der Beschreibung

1. GRUNER u. THIEM, Vorprojekt zu einer Wasserversorgung von Strassburg. Strassburg, 1875.
J. KRIEGER, Topographie der Stadt Strassburg. Strassburg, 1805, S. 99—111 und S. 209.

der unterirdischen Wasserläufe Deutsch-Lothringens folgt der Verfasser im Allgemeinen der Description géologique et minéralogique du département de la Moselle, von JACQUOT, Paris 1868. Der Ursprung der Quellen von Gorze und von Fentsch ist ausserdem ausführlich nach Privatmittheilungen beschrieben. Die Quellen von Gorze, unter den Namen les Bouillons und source de Parfondval bekannt, entstehen durch Stauung der Wasser der unteren Doggerkalke an Thonen des Lias (worin unsere Torulosusschichten und Murchisonaeschichten einbegriffen sind) längs der schon von JACQUOT ausführlich beschriebenen Verwerfung Metz—Gorze—St. Julien. Zur Erläuterung sind ein Profil und eine Kartenskizze beigefügt, beide von dem colonel du génie GOULIER, von dem auch ein Theil der Angaben stammt, entworfen.

Wie JACQUOT bringt auch DAUBRÉE den Ursprung der Quellen von Fentsch, welche, wie die von Gorze, den Kalken des Doggers entspringen, mit Gebirgsstörungen in Zusammenhang. Der Verlauf der Störungen ist nach einer von M. SIMON in Hayingen entworfenen Kartenskizze dargestellt; zur weiteren Erläuterung ist ein Profil beigefügt, in welchem jedoch drei Verwerfungen eingezeichnet sind, während die Profillinie des Grundrisses nur zwei derselben angibt. Die früher in den Études synthétiques, Taf. V, von DAUBRÉE gebrachte Darstellung entsprach, wenn wir von den zahlreichen nach theoretischen Speculationen gezeichneten Nebenspalten absehen, jedenfalls den thatsächlichen Verhältnissen besser als die neue Zeichnung.

Der zweite Band enthält ebenfalls über Elsass-Lothringen nur wenige Angaben, welche nicht schon aus der genannten Description bekannt wären. Aus dem Abschnitt über die chemische Zusammensetzung der Wasser machen wir nur auf die Seite 21 und 22 gegebenen Lichtdrucke der Kalksinterbildungen (in Lothringen «Cron» genannt) der Quellen von Kluingen aufmerksam. In dem Abschnitt, welcher sich mit den die Temperatur der Quellen bedingenden Ursachen beschäftigt, ist § 2 dem Einfluss der Verwerfungen, § 4 der Wirkung der «cassures diverses» und «pointements cunéiformes» gewidmet. Wie DAUBRÉE hier angibt, tritt die Quelle von Kestenholz an einer Verwerfung, die von Nieder-

bronn an einem «pointement cunéiforme» zu Tage. Worin dieser Unterschied besteht, da doch in dem Profil durch Niederbronn auch Verwerfungen gezeichnet sind, ist nicht klar.

van Werveke.

Durand, C., Géologie des Vosges appliquée à l'agriculture. Nancy, s. d. (1887).

Der Verfasser beabsichtigt, den Lehrern der Primärschulen für den landwirthschaftlichen Theil ihres Unterrichtes eine Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Départ. des Vosges zu geben. Er beschränkt sich dabei auf die allgemeinsten Angaben. Eine geologische Karte, nur mit den Grenzen der Formationen (ohne Farben), eine Tafel mit Abbildungen von Versteinerungen und eine andere mit zwei sehr eigenthümlichen Profilen sind beigegeben.

Benecke.

Bleicher, G., Guide du géologue en Lorraine. Paris 1887, pet. 8°, VI et 210 p., 2 pl.

— Note sur la géologie de la Lorraine. — Bull. géol. Fr. (3) XV, 1887, N° 8, 665.

Der geologische Führer in Lothringen verfolgt einen ähnlichen Zweck für den französischen Gebietstheil Lothringens, wie der 1882 erschienene geologische Führer von G. Steinmann für einen Theil Deutsch-Lothringens. Er enthält ausser einem kurzen Ueberblick über die geschichtliche Entwickelung der Geologie in Lothringen und einer Anleitung zu geologischen Beobachtungen zwei Haupttheile. Während in dem ersten, allgemeinen Theil eine gedrängte petrographische und paläontologische Uebersicht über die auftretenden Formationen gegeben wird, umfasst der zweite, spezielle Theil eine sehr sorgfältig ausgearbeitete Zusammenstellung von Excursionen, welche alle Nancy zum Ausgangspunkte nehmen und auf je einen halben bis drei Tage berechnet sind. Diesem letzteren Theile sind eine grössere Anzahl kleinerer Profile, ein Situationsplänchen und einige grössere Gebirgsdurchschnitte, letz-

tere auf zwei angefügten Tafeln, die übrigen Zeichnungen im Text eingeschaltet, beigegeben.

Für uns ist, abgesehen von einzelnen Stellen der Einleitung (S. 1—20), besonders der erste Haupttheil (S. 21—98, Géologie Lorraine) von Interesse, in welchem nicht nur neue, interessante Beobachtungen des Verfassers mitgetheilt, sondern zugleich die bisherigen Ergebnisse der geologischen Forschung in den benachbarten französischen Gebieten übersichtlich zusammengefasst werden, was den Vergleich zwischen letzteren und unseren Gegenden wesentlich erleichtert. Eine etwas nähere Betrachtung des Inhalts dieser Theile dürfte somit gerechtfertigt erscheinen. Wir übergehen jedoch die krystallinen Massen- und Schichtgesteine, welche nur kurz beschrieben sind, sowie die Kohlenformation und das Rothliegende, für welche auf die Arbeiten von BOULAY und VÉLAIN verwiesen werden kann.

In der Trias stellt der Verfasser grès vosgien, grès bigarré, muschelkalk, marnes irisées und rhétien als gleichwerthige Formationsglieder neben einander. Zum grès bigarré rechnet er noch ein bis mehrere Bänke von dolomitischem Sandstein mit reicher mariner Fauna, welche überall über den pflanzenführenden feinkörnigen Thonsandsteinen (entsprechend unserem Voltziensandstein) auftreten. Hierbei wird zwar die Frage, ob diese Schichten nicht schon vielmehr als die Basis des Muschelkalks («Muschelsandstein des géologues allemands») zu betrachten seien, aufgeworfen, indess nicht weiter erörtert. Die Stellung der über diesem paläontologisch gut charakterisirten Horizonte folgenden, etwa 50 m mächtigen Sandstein- und Mergelschichten (unterer Muschelkalk nach der Bezeichnung von LEVALLOIS, worin der mittlere Muschelkalk nach deutscher Auffassung mit inbegriffen ist) wird unbestimmt gelassen, unter Hinweis darauf, dass es bisher nicht gelungen ist, in dieser theils versteinerungsfreien, theils schlecht erhaltene Versteinerungen führenden Schichtenfolge paläontologische Horizonte auszuscheiden, insbesondere *Myophoria orbicularis* nachzuweisen. Die ersten über jenen fossilreichen Sandsteinen auftretenden, paläontologisch wieder gut charakterisirten Schichten zählen bereits zum oberen Muschelkalk, dessen Mächtig-

keit zu etwa 100 m angegeben wird. Es sind Kalke mit *Encrinus, Pecten discites, Cidaris grandaeva, Acrodus* u. s. w., wozu als bisher nicht nachgewiesene Arten[1] *Astarte triasina* ROEM. und *Myophoria rotunda* ALB. kommen; nach letzterer werden diese Schichten als Horizont der *Myophoria rotunda* (*ovata* im Bull. géol. Fr.) bezeichnet. Die vom Verfasser für manche dolomitische Kalksteine dieser Zone gebrauchte Bezeichnung «Schaumkalk» — in Deutschland bekanntlich ausschliesslich für bestimmte Gesteinsvarietäten des unteren Muschelkalks üblich — ist jedenfalls nur auf die petrographische (oolithische oder poröse) Ausbildungsweise zu beziehen, da es sich hier um die unterste Abtheilung des oberen Muschelkalks auch nach deutscher Auffassung (Trochitenkalk Elsass-Lothringens und der benachbarten deutschen Gebiete) handelt. Ueber derselben unterscheidet der Verfasser im oberen Muschelkalk noch einen Horizont des *Ceratites nodosus* und einen Horizont der *Myophoria Goldfussi*. Letzterer, sehr passend nach dem Hauptleitfossil benannt, entspricht der «Lettenkohle», deren Zutheilung zum Muschelkalk als «Schichten mit *Myophoria Goldfussi*» bereits auch diesseits vorgeschlagen ist[2]. Der Horizont mit *Ceratites nodosus* wird noch weiter gegliedert in tiefere Schichten mit Algen (*Taonurus*) und höhere mit *Cer. semipartitus, Gervillia costata* SCHLOTH. (forme *G. crispata* GOLDF.), *Myophoria pes anseris* und *Myophoria Goldfussi*, von welchen die letzteren drei Arten bestimmte Niveaus einnehmen. Die Bank mit *Myophoria Goldfussi* — diese Form tritt also in gleicher Weise wie diesseits bereits unterhalb der eigentlichen Schichten mit *Myophoria Goldfussi* auf —, deren zerfressene Oberfläche oft noch mit Resten von Reptilien und Fischen bedeckt ist, schliesst diesen Horizont ab. Aus dem Umstande, dass Terebratelkalke, welche bekanntlich in Elsass-Lothringen das Dach der Schichten mit *Ceratites semipartitus* bilden, nicht erwähnt werden, scheint hervorzugehen, dass diese auffallenden (*Myophoria Goldfussi* stellenweise sehr zahlreich enthaltenden) Bänke auf französischer

1. Ueber das Vorkommen derselben im oberen Muschelkalk vgl. das Ref. über «BLANCKENHORN, Verbreitung u. s. w.», S. *36*.

2. L. VAN WERVEKE, Erl. z. geol. Uebersichtskarte d. südl. Hälfte des Grossh. Luxemburg. Strassburg 1887, S. 35.

Seite nicht mehr in charakteristischer Entwickelung auftreten. Aus den marnes irisées werden als bemerkenswerthe Vorkommnisse zunächst *Schizoneura* und *Estheria minuta* hervorgehoben, deren Lager an der Basis des Keupersandsteins (Schilfsandsteins) ist, sodann aber ganz besonders Anhäufungen von fast mikroskopischen Abdrücken («traces linéaires creuses»), welche 20—25 m unter dem Rhät einen weit durchgehenden, erst in jüngster Zeit vom Verf. entdeckten Horizont in den grauen dolomitischen Kalken (entsprechend dem Steinmergelkeuper in Elsass-Lothringen, Ref.) bilden und als Diatomeen (*Bactryllium*) gedeutet werden. Für das Rhät wird eine Mächtigkeit von 8—10 m bei Nancy angegeben und das Vorkommen von Muschelkalkgeröllen hervorgehoben. In den rothen Mergeln, welche die Grenze gegen den Lias bilden, sind hier ebenso wenig wie in Elsass-Lothringen bis jetzt Versteinerungen gefunden worden.

Die bei der Beschreibung des Lias zu Grunde gelegte Eintheilung entspricht zum grössten Theil der bei uns für die Entwickelung in Elsass-Lothringen gegenwärtig üblichen. Doch werden noch die der sog. Torulosus-Zone entsprechenden Schichten mit *Astarte Voltzii*, sowie diejenigen mit *Trigonia navis* der in Frankreich herrschenden Auffassung gemäss zum Lias gestellt. Während im unteren Lias die vier Horizonte des *Amm. planorbis* (nur im südlichsten Theil des Gebietes entwickelt), des *Amm. angulatus*, des *Amm. bisulcatus* (dieser Horizont wäre nach des Verf. Ansicht richtiger als Horizont der *Gryphaea arcuata* zu bezeichnen) und des *Belemnites brevis* unterschieden werden, wird der mittlere Lias gegliedert wie folgt: Schichten mit *Hippopodium ponderosum*, *Gryphaea obliqua*, *Amm. capricornu* u. s. w. — Schichten mit *Waldheimia numismalis*, *Waldh. cor* u. s. w. («horizon du calcaire ocreux», 1 m) — Horizont des *Amm. Davoei* (1,5 m) — Horizont des *Bel. clavatus* und *Amm. margaritatus* (flache, schwach knotige Form) — Horizont der *Tisoa siphonalis* (marnes à ovoïdes nach älterer Bezeichnung) — Horizont des *Amm. spinatus* und *Amm. margaritatus* (stark knotige Form), wenigstens 20 m. Im oberen Lias werden vier Abtheilungen angenommen, nämlich: Schichten mit *Posidonomya Bronni* (5—10 m), Horizont des *Amm. bifrons* (25—30 m),

Horizont des *A. Thoarcensis* und der *Astarte Voltzii*, Horizont der *Trigonia navis* und *Gryphaea ferruginea* (6—10 m). Die «Oolithe inférieure», welche sehr wechselnde Ausbildung zeigt, wird in das Bajocien einerseits mit den drei Zonen des *Amm. Murchisonae* (6—10 m), des *Amm. Sowerbyi* (6—10 m) und des *Amm. Humphriesianus* (worin der Horizont des *Amm. Sauzei*, wie aus der Fossilliste ersichtlich, mit eingerechnet ist. — 60 m), und das Bathonien mit drei Unterabtheilungen andererseits eingetheilt. Im «bathonien inférieur» werden die beiden Horizonte des *Amm. niortensis* (offenbar den Mergelkalken von Longwy STEINMANN's äquivalent) und des *Amm. Parkinsoni* (welche dem Oolith von Jaumont und den Mergeloolithen von Gravelotte zum Theil entsprechen dürften) unterschieden. Von den beiden Abtheilungen des «bathonien moyen» und «bathonien supérieur», in welchen die Faciesbildung ihren Höhepunkt erreicht, entspricht die letztere den Schichten mit *Rhynchonella varians*. Die jüngeren Juraschichten kommen, da sie diesseits fehlen, nicht mehr für uns in Betracht.

Das Diluvium gliedert der Verfasser ähnlich wie in früheren Mittheilungen in: «diluvium des plateaux» mit *Elephas antiquus* FALC. (Sand, Gerölle, Bohnerz, rother Thon und «grouine», d. h. durch Verwitterung entstandene Haufwerke von eckigen Gesteinstrümmern), «diluvium des terrasses» (Gerölle und Sand, an der Basis mit glacialer Fauna: Jarville bei Nancy, Bois l'Abbé bei Épinal) und «diluvium rouge» (Sand und sandiger Mergel mit wenigen Geröllen). Letzteres, bisweilen sehr mächtig, welches als «dépôt de remaniement sur place» und weiter «de formation plutôt terrestre que fluviatile» bezeichnet wird, tritt selten isolirt auf den jurassischen Formationen auf. Gewöhnlich überlagert es das vorige und bildet an der Grenze gegen dasselbe das Hauptlager von *Elephas primigenius*. In die Zeit seiner Ablagerung fällt nach des Verfassers Ansicht die Ausfüllung mancher Höhlen in der Umgebung von Toul (mit *Hyaena spelaea* GOLDF. und *Rhinoceros tichorhinus* CUV.) sowie wahrscheinlich die Bildung der «grouine» an den Gehängen. Noch ist zu erwähnen, dass das «diluvium des plateaux» Uebergänge zum «diluvium des terrasses» und «diluvium rouge» bildet. Am interessantesten jedoch ist die Angabe des Vor-

kommens von Versteinerungen im «diluvium des plateaux», welche jüngeren Schichten als denjenigen, woraus die Plateaus bestehen, angehören (bei Nancy zahlreiche Fossilien aus dem bathonien moyen und oxfordien, bei Frouard *Cidaris florigemma* aus dem Corallien, welches erst viel weiter westlich auftritt). Zu den jüngsten diluvialen Bildungen werden schneckenführende Kalktuffe von Longuyon und Vincey gerechnet, zum Alluvium die Sande und Kiese (oder Mergel), welche die Thalböden und bis zu einer gewissen Höhe die Flanken der niedrigsten diluvialen Terrassen bilden. Sie enthalten ausser Resten von *Bos primigenius* eine mit der heutigen übereinstimmende Fauna und Flora. — Die glacialen Erscheinungen in den Hochthälern der Vogesen sind kurz aufgezählt.

Schumacher.

Vélain, C., Le Carbonifère dans la région des Vosges. — Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., t. XV, 703. Pl. XXV.

— Le terrain carbonifère dans les Vosges septentrionales. — Comptes rendus, tome 104, p. 1861—65.

Der Verfasser hat, um Material zur Herstellung einer geologischen Karte der Vogesen im Maasstab 1 : 1 000 000 zu sammeln, das Breuschthal besucht. Dort waren schon früher von É. DE BEAUMONT und BLEICHER Pflanzenreste aus sogen. Grauwacken angegeben worden, welche letzterer insbesondere mit Arten aus dem Culm identificirte. VÉLAIN gelang es nun, in Kalken, welche in Gestalt grösserer und kleinerer Linsen in den Grauwacken liegen und seit lange durch das Vorkommen zahlreicher aber schlecht erhaltener Fossilien bekannt sind, eine Anzahl bestimmbarer Brachiopoden und Gastropoden aufzufinden, welche OEHLERT untersuchte. Die mitgetheilte Liste enthält lauter Namen von solchen Arten, welche in Belgien bezeichnend für den Horizont von Visé sind. Leider sind keine Abbildungen gegeben. Auf Grund früherer Arbeiten von BLEICHER, BOULAY u. And. entwirft nun VÉLAIN ein Gesammtbild der Entwicklung der Kohlenformation in den Vogesen und giebt zur Erläuterung ein Kärtchen im Maasstabe 1 : 1 200 000.

Benecke.

Auch über die Eruptivgesteine der Kohlenformation, sowohl über die Porphyre und Porphyrite, welche an vielen Stellen in Form von Decken den Sedimenten eingelagert sind, als über die Minetten, Porphyrite und quarzfreien Orthoklasporphyre, welche gangartig die Schichten durchsetzen, theilt VÉLAIN mancherlei mit. Wie bekannt, sind in der Gegend von Schirmeck Gänge von Minette sehr häufig, seltener erscheinen die Orthophyre (quarzfreie Orthoklasporphyre). Die Porphyrite sind ganz krystallinisch ausgebildete Orthoklas führende Hornblendeporphyrite, welche in der Grundmasse neben fluidal angeordneten Oligoklasmikrolithen zahlreiche Quarzsphärolithe enthalten. Sie treten häufig in Form von Decken, und in Verbindung mit Porphyrittuffen und Conglomeraten, auf, z. B. an der Strasse von Schirmeck nach Wackenbach, nahe dem letzteren Orte, und bei Russ, kommen aber, wie der Verf. erwähnt, mit meistens silificirten Tuffen und Conglomeraten zusammen auch ausserhalb des Gebietes von Schirmeck, in der Kohlenformation der Vogesen sehr weit verbreitet vor und sind geradezu für dieselbe charakteristisch. Ein von dem Verf. näher beschriebener Felsitporphyr ist in dem Kalksteinbruche in den Weinbergen bei Schirmeck aufgeschlossen. Als Einsprenglinge enthält das deckenartig ausgebreitete Gestein Amphibol, Orthoklas und Oligoklas; die Grundmasse zeigt in einer, im Allgemeinen sehr zurücktretenden, amorphen Basis kleine häufig idiomorph ausgebildete Quarzkryställchen und zahlreiche Sphärolithe von Oligoklas; selten ist sie ganz krystallinisch entwickelt. Die Oligoklassphärolithe erscheinen als eine endomorphe Contaktwirkung, insofern sie mit der Annäherung an den das Lager einschliessenden Kalkstein sich zahlreicher einstellen.

VÉLAIN bespricht noch weiter die Umwandlungen, welche durch diesen Porphyr und einen Minettegang in dem Kalkstein hervorgerufen worden sind. Im Contact mit den genannten Eruptivgesteinen ist der Kalkstein in einen zuckerkörnigen Dolomit verwandelt, welcher Granat, Augit und Desmin in grosser Menge enthält. Diese Umwandlung schreibt VÉLAIN eigenthümlichen Magnesiaausströmungen (émanations magnésiennes) zu, welche den Ausbruch jener Eruptivgesteine begleitet haben sollen. Noch sei

erwähnt, dass nach VÉLAIN, in analoger Weise, die Porphyriteruptionen von Kieselsäureausströmungen (émanations siliceuses) begleitet wurden, durch welche die Nebengesteine silificirt worden sind. **Bücking.**

Bleicher, Sur la découverte du carbonifère à fossiles marins et à plantes aux environs de Raon-sur-Plaine. — Comptes Rendus, 28 nov. 1887.

Der Verfasser bespricht das seit langer Zeit bekannte Vorkommen von Kalk im älteren Schiefer- und Grauwackengebirge bei der la Crache genannten Localität nahe Raon-sur-Plaine, in welchem er ebenso wie ältere Beobachter Versteinerungen sah. Nach Analogie des Vorkommens von Kalk mit Versteinerungen im Breuschthal wird auch dieses Kalklager für carbonisch gehalten. Bestimmbare Reste wurden jedoch nicht gefunden.

Benecke.

Eck, H., Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im Allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben. — Jahreshefte des Ver. für vaterländische Naturkunde in Württemberg, S. 322—355.

Durch die zahlreichen Analogien, welche Schwarzwald und Vogesen in ihrem geologischen Bau aufweisen, erlangen die meisten der in ersterem Gebirge gemachten Beobachtungen, soweit sie sich nicht auf ganz lokale Verhältnisse beziehen, auch für letzteres mehr oder minder grosse Bedeutung und müssen stets berücksichtigt werden. Für uns sind folgende Angaben besonders wichtig.

Das Grundgebirge des Schwarzwaldes wird aus krystallinen Schiefern, besonders Glimmergneissen mit Einlagerungen anderer Gesteine gebildet, in welchen ausser kleinen Stöcken granitischer Gesteine vier Hauptgranitmassive aufsetzen. Für die Verbreitung derselben verweisen wir auf des Verf. Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwalds, 1 : 200000. Südliches Blatt, Lahr, 1885, nördliches Blatt, Lahr, 1887. Die Granitmassive sowohl als auch

die krystallinen Schiefer werden von zahlreichen Stöcken und Gängen verschiedener Eruptivgesteine durchsetzt, auf die der Verf. nicht eingeht. Es ist wahrscheinlich, dass die Gneissmassen zwischen den beiden nördlichen Graniten aus einem System vielfacher, im allgemeinen SW—NO streichender Falten bestehen, deren Streichlinien im grossen und ganzen der Längserstreckung der Granitmassive parallel liegen. Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der letzteren und der Faltung der krystallinen Schiefer ist daher wohl anzunehmen. Aus den übrigen Gneissgebieten liegen Angaben über die Lagerungsverhältnisse in sehr geringer Zahl vor, doch zeigt sich auch hier eine ähnliche Beziehung in der Lagerung von Granit und Gneiss. Für das Vorkommen der palaeozoischen Gesteine (des Kohlengebirges und des Rothliegenden) unterscheidet der Verf. fünf Verbreitungsbezirke, welche durch mehr oder minder breite Zonen getrennt sind, in welchen auf den krystallinischen Gesteinen sogleich Schichten des Buntsandsteins lagern, soweit dieselben nicht schon weggewaschen sind. Ueber die Begrenzung und Ausdehnung der Gebiete sind die Arbeit selbst und die genannten Karten zu vergleichen. Hervorzuheben ist, dass im Allgemeinen ein Uebergreifen der jüngeren über die älteren Bildungen, also eine räumlich beschränktere Ausdehnung der letzteren stattfindet. Im nördlichen Verbreitungsgebiet weisen Kohlenformation und Rothliegendes übereinstimmende Lagerung auf. Für die Beantwortung der Frage über die Verbreitung der Kohle und des Rothliegenden am Ostrande des Schwarzwaldes in Gebieten, wo nur jüngere Formationen zu Tage treten, verdienen diese Verhältnisse besondere Berücksichtigung, da kein Grund vorhanden ist, anzunehmen, dass die im Gebirge herrschenden Verhältnisse sich nicht auch in dem nach Osten zunächst anliegenden württembergischen und badischen Gebiete in gleicher Weise noch eine Strecke fortsetzen sollten. Es ergibt sich daraus die Unhaltbarkeit der früher den Bohrversuchen zu Grunde liegenden Ansicht, dass Ablagerungen des Kohlengebirges am ganzen Ostabfall des Schwarzwaldes entlang als zwischen den krystallinischen Gesteinen des Grundgebirges und den postcarbonischen Sedimenten eingeschaltet vorausgesetzt

werden können. Verf. behält sich vor, bei einem anderen Anlass die Lagerung der älteren Formationen und die Störungen im Gebirgsbau zu besprechen, gibt aber hier schon einige kurze, wichtige Andeutungen. Wir werden später auf diese Verhältnisse zurückkommen. van Werveke.

Lepsius, R., Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Bd., 1. Lief. Stuttgart 1887.

Der Verfasser hat sich der mühevollen, aber sehr dankenswerthen Arbeit unterzogen, aus der Menge der zumal in den letzten Jahrzehnten gewaltig angewachsenen geologischen Einzeldarstellungen deutscher Gebiete das Wesentlichste herauszuheben und zu einem Gesammtbilde zu vereinigen. Die vorliegende erste Lieferung des ersten Bandes enthält das niederrheinische Schiefergebirge. Das Reichsland wird in einer späteren Lieferung behandelt werden. Bei der Besprechung der Trias der Saar- und Moselgegend werden jedoch die Grenzen Lothringens bereits gestreift. Der Verf. folgt für diesen Theil in der Hauptsache den Darstellungen von GREBE. Wenn S. 167 bei Erwähnung der Dolomitknollen in den sogen. Zwischenschichten des Buntsandsteins der Eifel gesagt wird: «Dieser Dolomithorizont, welcher weiter südlich auch Karneol enthält, ist in den Vogesen und im Schwarzwald mit Vortheil als Grenze gegen den oberen Buntsandstein benutzt worden; daher wird es gut sein, auch in der Eifel über den Dolomitknollen der Zwischenschichten den oberen Buntsandstein zu beginnen», so ist demgegenüber zu bemerken, dass die neueren Aufnahmen nicht dazu berechtigen, in den Vogesen von einem Dolomithorizont zu reden. Man kann nur die ganzen Zwischenschichten entweder zum mittleren oder zum oberen Buntsandstein stellen.

Der Arbeit ist eine geologische Uebersichtskarte des westlichen und südlichen Deutschland im Maasstabe 1:1850000 beigegeben. Dieselbe könnte für das Reichsland genauer sein. So ist, um nur eines zu erwähnen, die ganze mächtige Zone der Weiler und Steiger Schiefer nicht ausgeschieden, sondern mit dem Carbon vereinigt. Benecke.

Proescholdt, N., Ueber die Gliederung des Buntsandsteins am Westrand des Thüringer Waldes. — Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., Bd. XXXIX. 1887, 343.

Sowohl im Text als auf der vergleichenden Tabelle nimmt der Verf. wiederholt auf die linksrheinische, speciell elsass-lothringische Entwicklung des Buntsandsteins Rücksicht.

Benecke.

Blanckenhorn, Verbreitung einer oolithischen Bank des Trochitenkalkes mit *Myophoria ovata* und mehreren *Astarte*-Arten in der Trias des westlichen Deutschland. — Verhandlungen des naturhist. Ver. der preuss. Rheinlande etc., 24. Jahrg., Sitzungsberichte S. 11—15.

Verf. bespricht die Verbreitung einer oolithischen Bank, welche nahe der oberen Grenze des Trochitenkalks liegt und in der Trias von Commern, von wo er dieselbe zuerst beschrieb, durch *Myophoria ovata*, in der Trierer Gegend und in Westfalen weiter durch mehrere Astarten gekennzeichnet ist, und vergleicht sie mit Vorkommen aus Thüringen und dem Schwarzwald. Im Elsass hat der Verf. vergebens nach dieser Schicht gesucht, *Astarte* im oberen Muschelkalk überhaupt nicht gefunden. [*Myophoria ovata, Astarte triasina* und *subaequilatera* finden sich zusammen mit *Ceratites nodosus* in einer oolithischen Bank des Trochitenkalks von Echternach. (Vergl. L. VAN WERVEKE, Erl. z. geol. Uebersichtskarte d. südl. Hälfte des Grossh. Luxemburg, Strassburg 1887, S. 26—27.) BLEICHER erwähnt neuerdings die beiden ersten Formen auch aus dem Trochitenkalk von Französisch-Lothringen. Vergl. diese Mitth. S. *28* Ref.]

van Werveke.

Schlippe, A. O., Beiträge zur Kenntniss des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Inaugural-Dissertation, Freiburg. Strassburg. Gross 8°, 75 S. und 1 Zinkographie.

Bildet den ersten Theil einer Arbeit, welche demnächst als Bd. IV, H. IV der Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen erscheinen wird.

Andreae, A., Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager. (Nebst einigen neuen Bemerkungen und Beobachtungen über das Tertiär in der Oberrheinebene.) Vortrag. — Bericht der Senckenbergischen naturh. Gesellsch. 1886/87, 23—35.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über den Bau der die Oberrheinebene begrenzenden Gebirge giebt der Verf. auf Grund seiner früheren Untersuchungen einen Ueberblick über die Entwicklung des elsässer Tertiärs, wobei er Gelegenheit findet, einige neue Beobachtungen auch über benachbarte Vorkommen, wie den mitteleocänen Süsswasserkalk von Ubstatt mitzutheilen. Die am Schluss der Arbeit gegebene Tabelle lässt die übrigens nicht wesentlichen Unterschiede zwischen der früheren und jetzigen Auffassung des Verf. erkennen. **Benecke.**

Engler, Die deutschen Erdöle. — Verhandl. des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. Berlin, ohne Jahreszahl, wahrscheinlich 1887. 4°, 63 S.

Aus dieser vom chemischen und technischen Standpunkte aus wichtigen Arbeit, welche eingehend die Erdöle des Unter-Elsass berücksichtigt, entnehmen wir nur die geologisch interessante Bemerkung (S. 31), dass der hohe Kohlenoxydgehalt der Erdölgase von Pechelbronn (im Mittel 3,45 %) ein Argument gegen die Hypothese der Bildung der Erdöle durch eine Art von Gährungsprozess bilde und diejenige der Entstehung durch trockene Destillation (von in grösserer Tiefe vorkommenden Kohlenlagern unter dem Einfluss der Erdwärme), vielleicht noch mehr die von MENDELEJEFF (Einwirkung des Wassers bei hoher Temperatur im Erdinnern auf Kohleneisen) stütze. **van Werveke.**

Hz. (Dr. **A. Hertzog**), Die Knochenfunde bei Vöklinshofen[1]. — Landes-Zeitung für Elsass-Lothringen, Beilage zu Nr. 154, 4. Juli 1887.

Hz. Nochmals die Knochenfunde bei Vöklinshofen. — Ebendort, Beilage zu Nr. 187, 12. August 1887.

Claudon, A., Brèches du Lexenberg, près Colmar. — Feuille des jeunes naturalistes, XVII, 1887, 142 (1. Aug.).

Kurze, kein wissenschaftliches Interesse bietende Mittheilung über das Vorkommen von diluvialen Säugethierresten bei Vöklinshofen. **Schumacher.**

Koch, M., Zusammensetzung eines vulkanischen Sandes aus dem Walddistrict Lauersbach bei Bruttig a. d. Mosel. — Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXXIX, S. 230.

Grebe, H., Ueber geologische Aufnahmen an der Mosel, Saar und Nahe. (Sommer 1886.) — Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1886, Berlin 1887, S. LVIII—LXVI. (Kurze Mittheilung über vulkanischen Sand auf S. LXIII.)

Beide kurze Bemerkungen sind wegen der in diesen Mittheilungen (I, S. 99—103) behandelten Frage über das Vorkommen vulkanischer Sande in Lothringen zu berücksichtigen. KOCH fand vulkanischen Sand des genannten Fundortes zusammengesetzt aus Sanidin, Magnetit, Biotit, Augit, Titanit, Hornblende, Nosean und Glassplitterchen. Der Sanidin bildet eckige Bruchstücke oder zeigt, wenn er von Glas umschlossen ist, Krystallform. Ausserdem nehmen flache gerundete Schieferstückchen in grösserer Menge, Bruchstückchen von Quarzit spärlich an der Zusammensetzung Theil.

---

1. Vergl. über diesen Fund die Mittheilungen der Herren Dr. DÖDERLEIN und Dr. SCHUMACHER, S. 124—135 dieses Heftes.

Grebe beobachtete spärliche Partikelchen vulkanischen Sandes (Magneteisen, Sanidin, Augit und Titanit) auf den höchsten Punkten des Taunusplateaus bei Kemel an Stellen, die die höchsten Eifeler Vulkane an Höhe überragen, und schliesst daraus, dass dieselben durch Luftströmung bis in jene Gegend fortgeführt wurden.

van Werveke.

Brazis, L., Die Gletschertopfbildungen im Münsterthale. — Mitth. aus dem Vogesenclub, No. 20, 15. Oct. 1887, 26—31, Taf. I—IV.

Verfasser beschreibt eine Anzahl Strudellöcher, welche im Frühjahr 1886 unterhalb des Fischbödle am Hohneck, in einem alten Wasserlauf unmittelbar neben den Wasserfällen des Wurmsa-Baches, aufgedeckt wurden. Die Vorkommnisse sind auf vier beigegebenen Tafeln abgebildet; ihre Lage ist durch einen Holzschnitt im Text erläutert.

Die Nothwendigkeit der Annahme, dass diese Gebilde nur auf die mittelbare Wirkung der früheren Vogesengletscher zurückgeführt werden könnten, sieht der Verf. gegeben durch die «relativ bedeutende Tiefe der Bohrtöpfe» (der grösste ist 1,4 m tief, während die beiden kleinsten 15 ctm. tief und breit sind) sowie durch den Umstand, dass einer derselben «in seinem Verlauf von der senkrechten Richtung abweicht und zwar von der Bergwand weg nach dem Innern des Berges zugekehrt ist». Namentlich dies letztere Verhalten scheint dem Verf. mit der Annahme eines über die Felsen selbst früher herabstürzenden Wasserstrahls unvereinbar.

Dieser Deutung gegenüber muss darauf hingewiesen werden, dass Erscheinungen, welche das Vorhandensein, bezw. die Bildung der Strudellöcher während einer früheren Vergletscherung des Gebietes, welche ja an und für sich nicht bestritten werden soll, direkt beweisen könnten (Glättung und charakteristische Schrammung der die Töpfe umgebenden Gesteinsoberfläche), nicht erwähnt werden, dass ferner die an dem einen der Bohrtöpfe beobachtete Abweichung vom senkrechten Verlauf (vgl. Taf. IV, Fig. 4) doch gar zu unbedeutend erscheint, um weitgehende Schlüsse zu ge-

statten, endlich aber die Lage der Bohrtöpfe nicht im mindesten die Voraussetzung ungewöhnlicher Verhältnisse während ihrer Bildung als nothwendig erscheinen lässt. Dieselben liegen vielmehr auf einer Strecke, wo das Wasser «augenscheinlich früher in Cascaden dahinstürzte». Ref. kann noch hinzufügen, dass die aus dem Fischbödle abfliessenden Wassermassen sich noch jetzt zeitweilig über die Stellen ergiessen, an welchen sich die Bohrtöpfe befinden! **Schumacher.**

Honsell, M., Der natürliche Strombau des deutschen Oberrheins. Mit einer Uebersichtskarte des Rheinlaufs von Waldshut bis Bingen in dem Zustand zu Anfang des XIX. Jahrhunderts. — Verh. d. 7. deutsch. Geographentages zu Karlsruhe, 14.—16. Apr. 1887. Berlin 1887. S. 33—52, Taf. 1.

Der Verfasser wiederholt hier im wesentlichen bereits früher an anderer Stelle[1] gemachte Mittheilungen über den Lauf des Rheins zwischen Basel und Bingen, welchen er (im Gegensatz zu dem schweizerischen) als den deutschen Oberrhein bezeichnet. Er betrachtet denselben in seinem Zustande vor der Stromregulirung, weist an ihm drei natürliche, durch charakteristische Grundrissformen unterschiedene Abschnitte nach und vergleicht die topographische Entwickelung der einzelnen Abschnitte mit den Gefälls- und Bodenverhältnissen derselben, um die zwischen Grundrissform, Gefälle und Beschaffenheit der Flusssohle (Geotektonik) bestehenden Beziehungen näher zu beleuchten, wobei «die erste Ursache der verschiedenartigen Gestaltung des Stromes durch die oberrheinische Ebene in der Bodenbeschaffenheit, also in den geotektonischen Verhältnissen» gefunden wird. So hängt z. B. die stetige Gefällsabnahme des Stromes zwischen Breisach und Oppenheim mit der vollständigen Beweglichkeit der die Thalsohle auf dieser Strecke bildenden lockeren Massen zusammen, während die bei dem letztgenannten Ort wieder beginnende Zunahme des Gefälles als eine Folge der gleichzeitig eintretenden grösseren Widerstandsfähigkeit der Thalsohle aufzufassen ist.

---

1. Beiträge zur Hydrographie des Grossh. Baden, Heft 3, Karlsruhe 1885, 23—31.

Der «Oberlauf», welcher von dem Eintritt des Stromes in die oberrheinische Tiefebene bis etwa zu den Einmündungen der Murg und Lauter (von der schweizerischen bis zur elsässisch-pfälzischen Grenze) reicht, erscheint als eine netzartig zertheilte, breite Wassermasse mit einem Gewirr von Inseln und Kiesgründen und besitzt eine vergleichsweise steile, im allgemeinen nach oben concav gekrümmte Gefällskurve. Der etwa bei Lauterburg beginnende und bei Oppenheim (in der Breite von Darmstadt) endende «Mittellauf» durchzieht in einfachen weiten, vielfach scharf gebogenen Mündungen die Niederung und zeigt im Längenprofil eine sehr intensive Abnahme des Gefälles, welche in der gleichfalls nach oben concav gekrümmten, aber viel weniger steilen Gefällskurve ihren Ausdruck findet. Im «Unterlauf», von Oppenheim bis Bingen, gleitet der Strom durch ein sanft gekrümmtes, breites Bett, welches häufig durch langgestreckte, fischartig gestaltete Inseln gespalten erscheint. Die Gefällskurve wechselt hier den Sinn der Krümmung, indem sie von Oppenheim an nach oben schwach convex gekrümmt erscheint. Das Gefälle nimmt also wieder zu, indem hier, wie schon erwähnt, die vollständige Beweglichkeit der Sohle (welche oberhalb nur aus leichter beweglichen Geröllen, Kies, Sand und thoniger Erde besteht) endigt. Es treten von nun ab Felsen im Bett des Rheins auf, und bei den in jüngster Zeit ausgeführten Strombauarbeiten auf der Strecke Mainz—Bingen ist man wiederholt auf festgelagerte Geröllbänke mit mächtigen Findlingen, auch auf feste Lettlager gestossen. Das Vorhandensein der Felsen ist die «Ursache, dass von hier ab der Strom ein breites und gespaltenes Bett angenommen hat; die Wirkung der Gefällsvermehrung ist durch die vermehrten Widerstände des vergrösserten benetzten Umfanges des Querprofiles wieder aufgehoben». Dieser Wechsel in der Beweglichkeit der Stromsohle in Verbindung mit der Vermehrung des Gefälles veranlassen den Verf., den hydrographischen Endpunkt des Oberrheins schon bei Oppenheim und nicht, wie es sonst geschah, erst am Bingerloch anzunehmen. Nach seiner Auffassung gehört der Stromlauf von Oppenheim bis Bingen nicht mehr dem Oberrhein an, sondern bildet eine eigenartige Stromabtheilung,

die als Uebergangsstrecke zwischen dem Ober- und dem Mittelrhein aufgefasst werden kann.

Bei der nun folgenden Erörterung der Frage, wie der Rheinlauf die Gestaltung, welche er vor der Korrektion zeigte, erhalten habe, wird von der üblichen Annahme eines Rheinthalsees ausgegangen, mit dessen Ablaufen eine Abschwemmung der in demselben abgelagerten, leicht beweglichen Sinkstoffe, vom Ausfluss nach Süden fortschreitend, stattfand. «Durch Vertiefung des Seebodens als Folge der von unten nach oben vorrückenden Abschwemmung und seine Erhöhung als Folge der von oben nach unten vordringenden Verschüttung stellte sich die Neigung nach der Längsachse des Thales dar.» Nach dieser als nach der Richtung des stärksten Gefälles musste die Hauptabströmung des Wassers stattfinden, also die Ausbildung des Rheinbettes sich vollziehen.

Besonders hervorgehoben wird noch das Vorhandensein von Hochufern auf den Strecken zwischen Hüningen und Breisach und dann wieder zwischen Drusenheim unterhalb Strassburg (Renchmündung) und Worms gegenüber dem Fehlen derselben zwischen beiden Strecken. Es wird angenommen, dass auch in dem zwischenliegenden Theil des Laufes solche Hochufer früher vorhanden gewesen, aber durch Verschleifung der Geröllmassen vom ehemaligen Seeeingang hierhin wieder verschwunden seien. «Der Stromlauf durch die Rheinebene oberhalb des Kaiserstuhlgebirges erscheint als die Zone des Abtrages durch Erosion; unterhalb des Kaiserstuhles beginnt die Zone des Auftrages durch alluviale Ablagerung.»

Die beigegebene Tafel enthält ausser der mit mehreren Farben angelegten schematischen Uebersichtskarte des Rheinlaufs von Waldshut bis Bingen ein typisches Profil des Rheinthales zwischen Murg- und Neckarmündung sowie eine graphische Darstellung[1] der Gefällsentwickelung des Oberrheins, beide in sehr starker (letztere in tausendfacher) Ueberhöhung.

---

1. Diese sehr übersichtliche Darstellung, in welcher auch die Gefällsverhältnisse der Nebenflüsse berücksichtigt sind, zeigt z. B. sehr anschaulich, wie der Rhein vom Bodensee die weite Strecke bis zur Einmündung der Ill unterhalb Strassburg zu durchfliessen hat, um sich bis in das Niveau der tiefsten Stelle jenes Sees hinunterzuarbeiten.

Wenn bei der Untersuchung der mehr oder weniger verwickelten Beziehungen zwischen Stromlauf, Gefälle und Bodenbeschaffenheit die Darstellung im einzelnen nicht immer klar erkennen lässt, was als bedingende Ursache, und was als bedingte Erscheinung aufzufassen sei, wenn ferner manche in den Auseinandersetzungen über die allmähliche Entwickelung des Rheines seit der Diluvialzeit berührte Verhältnisse vom geologischen Standpunkt aus wohl auch noch andere Betrachtungsweisen zulassen, so wird hierdurch das Interesse an den mitgetheilten Thatsachen sowie den theoretischen Ausführungen des Verfassers nicht beeinträchtigt. Handelt es sich hier doch zum Theil um die schwierigsten Fragen auf den Grenzgebieten zwischen Geologie und Geographie, deren endgiltige Lösung nur durch langfortgesetzte gemeinsame Arbeit aller durch wissenschaftliche oder praktische Thätigkeit dazu Berufenen zu erreichen sein wird. Jede Ermittelung einer neuen Thatsache erscheint hier schon an und für sich bedeutsam genug, um zur weiteren Verfolgung der einschlägigen wissenschaftlichen Fragen anzuregen. **Schumacher.**

Vorprojekt einer Wasserversorgung für die Stadt Rappoltsweiler von **H. Gruner**, nebst: Nachtrag zum Vorprojekt der Wasserversorgung für die Stadt Rappoltsweiler. — In «Bericht, geognostische Untersuchung und Vorprojekt, betreffend die Wasserversorgung in Rappoltsweiler. Rappoltsweiler, 1887.» S. 61—97.

Für den Geologen sind die Angaben über die Mächtigkeit und Beschaffenheit des Alluviums im Strengbachthale, von denen ein Auszug auf S. 193 dieses Heftes mitgetheilt ist, sowie die Quellenmessungen im Gebirge oberhalb Rappoltsweiler von Interesse. **van Werveke.**

La distribution d'eau de la ville de Mulhouse. Historique, description, plans et dessins à l'appui publiés par l'administration municipale de la ville de Mulhouse. Extraits. —

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Mulhouse, 1887, 437—468.

Die Wasser der Mülhausener städtischen Wasserleitung sind den über 30 m mächtigen Kiesablagerungen unter dem Alluvium des Dollerthales entnommen. Analysen derselben auf S. 461 u. 462.

van Werveke.

Friren, A., Mélanges paléontologiques. IIe Article. Faune fossile de Bévoie (Lias moyen). Observations sur quelques brachiopodes très rares. Histoire de deux fossiles. Note sur le *Tisoa siphonalis* — Bull. Soc. hist. nat. Metz. (2), XVIIe cah. 1887, 49—80.

Der Verf., der sich durch frühere Arbeiten und durch die Liebenswürdigkeit, mit der er die Schätze seiner Sammlung den Fachgenossen zugänglich macht, grosse Verdienste um die Förderung der Erkenntniss der geologischen Verhältnisse der Metzer Gegend erworben hat, giebt in den oben dem Titel nach aufgeführten Mittheilungen Nachricht von neuen Funden und berichtigt manche von anderen gemachte Angaben.

1. An der oft genannten Fundstelle für Versteinerungen der Davoeischichten bei den Meiereien von Bévoie sind im Laufe der Zeit folgende Brachiopoden gesammelt: *Waldheimia cor* LMK. sp., *W. numismalis* LMK. sp., *W. Moorei* DAV. sp., *W. Waterhousi* DAV. sp., *W. cornuta* SOW. sp., *Terebratula punctata* SOW., *T. Edwardsi* DAV., *T. Radstockiensis* DAV., *T. Havesfieldensis* DAV., *Rhynchonella furcillata* THEOD. sp., *R. calcicosta* QU., *R. curviceps* QU. sp., *R. triplicata* QU. sp., *R. rostellata* QU. sp., *Spiriferina Walcotti* SOW. sp., *Sp. octoplicata* SOW. & ZIET. sp., *Sp. verrucosa* B. sp., *Sp. pinguis* ZIET. sp., *Sp. rupestris* DESL., *Sp. rostrata* SCHL. sp.

Von einem eigenthümlichen Rest, der sich bei Bévoie lose fand, werden einige Abbildungen in Holzschnitt gegeben. DAVIDSON der eine Skizze sah, fand Aehnlichkeit mit einer palaeozoischen *Leptaena*, ohne sich für eine bestimmte Identification auszusprechen. Es muss zunächst noch unentschieden bleiben, ob das Stück nahe

der ursprünglichen Lagerstätte sich befindet oder herbeigeschwemmt oder gar durch Zufall an die Fundstelle gelangt ist.

2. Folgende Brachiopoden werden als grosse Seltenheiten in Lothringen angeführt: *Terebratula Eudesi* OPP. Auf dem Gipfel des Vamont über Norroy-le-Veneur im Polypenkalk.

Terebratula Whrigtii DAV. Aus dem calcaire ferrugineux des St.-Quentin und von Montreux.

Thecidium lotharingicum n. sp. mit *Rhynchonella amalthei* QU. auf dem Glacis des Fort Manteuffel.

Discina Quenstedti HAAS. Aus dem calcaire ferrugineux von Plappeville und wahrscheinlich von Chaudebourg.

Lingula Beanii PHIL. Die Synonymik dieser Art und der *Lingula Voltzii* TERQ. wird in Bezug auf eine irrthümliche Angabe DESLONGCHAMPS' besprochen.

L. sacculus CHAP. & DEW. Aus den Schichten der *Plicatula spinosa* von Pont-à-Mousson.

3. Wesentlich Zurückweisung der Bemerkungen DESLONGCHAMPS' über den von FRIREN früher als *Orthoidea liasina* benannten Rest. DAVIDSON hatte denselben zur Untersuchung erhalten, starb aber, ehe er sich eine bestimmte Ansicht gebildet hatte. Der Abschnitt enthält ferner Bemerkungen über *Aulacoceras elongatum*, ebenfalls der Abwehr gegen DESLONGCHAMPS gewidmet.

4. Nahe bei einer Ziegelei am Wege von Gentringen nach Diedenhofen fanden sich eigenthümliche Körper, denen vergleichbar, welche MARCEL DE SERRES *Tisoa siphonalis* nannte.

Benecke.

Haug, E., Ueber die «*Polymorphidae*», eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. — Neues Jahrb. f. Miner., 1887, II, 89.

In dieser Arbeit finden eine Anzahl elsass-lothringischer Ammoniten Erwähnung, wir nennen: *Liparoceras striatum* REIN., *L. Beckei* SOW., *Dumortieria Jamesoni* SOW., *D. Levesquei* ORB., *D. Leesbergi* (BRANCO) HAUG, *D. sparsicosta* HAUG, *D. Munieri*

Haug, *D. subundulata* (Branco) Haug, *D. radiosa* Seeb., *D. pseudoradiosa*. Wegen der Bedeutung der neuen Namen ist die Arbeit selbst nachzusehen. **Benecke.**

Andreae, A., Die Glossophoren des terrain à chailles der Pfirt. — Abhandl. zur geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Bd. IV, H. III, gross-8°, 45 S. Mit einer photographischen Tafel und fünf Zinkographien. Strassburg 1887.

Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 2. Auflage, 877 S. und 6 Tafeln. Stuttgart, 1887.

In der ersten Auflage dieses Werkes beruht die Anordnung des Stoffes hauptsächlich auf mineralogischer Grundlage; in der vorliegenden zweiten Auflage sind das geologische Vorkommen und die Structurverhältnisse in den Vordergrund gerückt, während die mineralogische Zusammensetzung erst in zweiter Linie in Betracht kommt. Besondere Beachtung ist auch den dynamomorphischen Vorgängen gewidmet.

Die Vogesen, das frühere Arbeitsfeld des Verf., sind sehr eingehend berücksichtigt. Finden wir auch viele unserer Vogesengesteine mit denselben Namen wieder, mit denen sie uns allgemein sowie aus der ersten Auflage bekannt sind, so ist der Begriff, welcher jetzt mit diesen Bezeichnungen verbunden ist, zum Theil mit dem früher damit verknüpften verschieden. Ausserdem hat der Verf. einige neue Namen geschaffen. Auf die Abgrenzung und Charakterisirung der einzelnen Klassen, Familien und Gruppen näher einzugehen, würde hier zu weit führen. Wir beschränken uns auf eine Aufzählung der beschriebenen Vogesengesteine und einige kurze Bemerkungen über einzelne Gruppen.

Tiefengesteine.

Granite. Bressoirgranit, Kammgranit, Ballongranit u. s. w.

Syenite. Die Syenite der Südvogesen betrachtet der Verf. als Facies des Amphibolgranits.

Diorite. Quarzglimmerdiorit aus der Umgebung von Barr; Quarzführende Diorite vom Neuntestein und von der Ruine Landsberg.

Gabbros und Norite. Die als Gabbro bekannten Gesteine von Oderen.

Diabase. Leukophyr aus dem Weilerthal. — Die früher bei der Dioritfamilie untergebrachten «Epidiorite» der südlichen Vogesen (Oberbruck, Dolleren u. s. w.) sind Diabase, deren Augit in eine fasrige Hornblende umgewandelt ist. Ob der grüne, weit seltener bräunliche Amphibol der früher von Hohwald als Proterobase beschriebenen Gesteine primär ist oder nicht, mithin ob letztere wirklich zu dieser Gruppe gehören oder umgewandelte Diabase sind, vermag der Verf. nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Peridotite. Nur in umgewandeltem Zustande als Serpentine: Wehrlite, mehrere Vorkommen ohne Nennung des Fundorts erwähnt. — Harzburgite (Gesteine, welche ursprünglich durch die Combination Enstatit oder Bronzit mit Olivin charakterisirt sind), von Faurupt. — Lherzolithe von Starkenbach bei Diedolshausen und Trehkopf bei Oderen. — Dunite von der Sennhütte Haycot am Bressoir, von St. Étienne, Cleury u. s. w.

Ganggesteine.

Granitische Gänge. Aplite oder Muscovitgranite aus der Umgebung von Barr.

Granitporphyrische Ganggesteine. Granitporphyre von Xonrupt bei Gérardmer, Rupt, Rochesson, Étival, überhaupt als häufig in den Vogesen angeführt. — Unter den Syenitporphyren sind die Hornblendesyenitporphyre verbreitet in dem Gebirgsstock des Hochfeldes (Umgebung von Hohwald im Andlauthal und bei St. Nabor unter St. Ottilien) und im oberen Breuschthal. Die Glimmersyenitporphyre herrschen in den südlichen Vogesen in der Umgebung von Gérardmer, Remiremont, St. Maurice, Felleringen, als der häufigere Typus. — Den Dioritporphyriten gehört ein Gang aus der Grauwacke von Weiler bei Weissenburg an.

Lamprophyrische Ganggesteine: vorwiegend porphyrische Gesteine, welche makroskopisch oft ein angenähert aphanitisches Aussehen, mikroskopisch körnige Structur und graue bis schwarze Farben besitzen. Die Einsprenglinge pflegen klein zu sein und gehören den eisen- und magnesiahaltigen Gemengtheilen mit Vorliebe an. Den Granitporphyren gegenüber ist das stärkere Hervortreten der eisenhaltigen, die mehr untergeordnete Stellung der feldspathartigen Gemengtheile eigenthümlich. Sie treten im gefalteten Gebirge auf. Die Familie der syenitischen Lamprophyre (mit Kalifeldspath) weisst zwei Arten auf, für deren eine, durch die Herrschaft des Biotits als eisenhaltigen Gemengtheil charakterisirt, der althergebrachte Name Minette beibehalten wird, während die zweite, für welche der Verf. die neue Bezeichnung Vogesit anwendet, biotitfrei oder doch sehr biotitarme Glieder mit reichlichem Amphibol und Augit umfasst. Zu den Minetten des reinen Typus (charakterisirt durch die Combination Alkalifeldspath-Biotit) gehört ein Gang von Weiler bei Weissenburg. Die Hornblendeminetten, neben deren Biotit auch Hornblende auftritt, sind besonders in der Umgebung von Framont und Wackenbach verbreitet, finden sich ausserdem bei Remiremont, St. Étienne und am Ballon de St. Maurice. Augitminetten, welche neben Biotit Augit führen, werden aus dem oberen Breuschthal, vom Hochfelde bei Hohwald im Kirneck- und Andlaugebiet und von der lothringischen Seite der Südvogesen erwähnt. — Von den Vogesiten bilden die Amphibolvogesite die in der Umgebung von Hohwald und Forsthaus Welschbruch im Granitit und Steiger Schiefer aufsetzenden schmalen Gänge, welche der Verf. früher als Gangsyenite beschrieben hat. Frische Augitvogesite fehlen in den Vogesen. — Dioritische Lamprophyre: Kersantite von Markirch, Urbach, Lavelline und im kleinen Wegscheidthal bei Maasmünster.

Ergussgesteine.

Palaeovulkanische Ergussgesteine.

Familie der Quarzporphyre: Mikrogranite von Gérardmer, aus der Gegend von Hohwald, von St. Nabor, Rupt, Rothau

und Rochesson. — Granophyre in Gängen bei Hohwald, Barr, Truttenhausen und St. Nabor, in der Form mächtiger Decken zwischen Andlau- und Ehnthal am Hochfeld. — Felsophyre sind aus dem Uebergangsgebirge von Seewen und Wegscheid im Dollerenthal und aus dem Rothliegenden von Gebweiler und des unteren Breuschthales bekannt.

Von Tuffen der Quarzporphyre ist nur das Vorkommen vom Lüspelkopf bei Gebweiler genannt.

Familie der quarzfreien Porphyre: Orthophyre bei Lure, Vescemont und Giromagny, anscheinend lagerförmig im Grauwackengebirge. Hierher gehört ein Theil der «porphyres bruns» von ÉLIE DE BEAUMONT. — Quarzglimmerporphyrite anscheinend deckenartig in der Gegend von Schirmeck. — Hornblendeporphyrite bei St. Nabor. — Spilite von La Fresse, Faucogney, St. Bresson, Raon-l'Étape und Urbeis. — Die Labradorporphyrite (früher Labradorporphyre) treten als Lagergesteine im Culm der Südvogesen auf (vergl. die Arbeit von A. OSANN über diese Gesteine in den Abhandl. z. geol. Specialk., Bd. III, H. 2). Sie stehen in naher geologischer Beziehung zu den Spiliten desselben Gebietes. — Melaphyre, Navite, im Rothliegenden der französischen Vogesen, bei Senones, Provenchères, Rémémont.

Neovulkanische Ergussgesteine.

Basalt von Reichshofen und Limburgit von Reichenweier.

van Werveke.

Cohen, E., Andalusitführende Granite. — Neues Jahrb. für Min., 1887, Bd. II, S. 178—180. (Briefl. Mitth.)

In einer Reihe von Graniten beobachtete der Verfasser ein säulenförmig ausgebildetes Mineral, das nach seinem optischen Verhalten und seiner chemischen Zusammensetzung, welch' letztere an Kryställchen aus einem Granit von Alt-Zschillen bei Wechselburg in Sachsen bestimmt wurde, als Andalusit zu deuten ist. In den Vogesen findet sich dieses Mineral als spärlicher Gemengtheil des Granits in einem mittelkörnigen Biotitgranit von Rochesson (Dép. des Vosges) und in einem feinkörnigen Turmalingranit

mit etwas Biotit und Muscovit, welcher wenig mächtige Gänge im Biotitgneiss bei Laach unweit Weiler bildet.

van Werveke.

Hussak, E., Mineralogische und petrographische Notizen. 1. Ein Beitrag zur Kenntniss der Knotenschiefer. — Verh. nat. Ver. d. Rheinl. u. Westf., 1887, Corr. S. 87—95.

Der Verfasser weist für einige Knotenschiefer nach, dass die Knoten aus der Zersetzung eingewachsener Krystalle, aus Cordierit und Andalusit, hervorgegangen sind. Dagegen überzeugte er sich beim Untersuchen der veränderten Steiger Schiefer, dass die Knoten, wie ROSENBUSCH annahm, wirklich concretionäre Bildungen sind.

van Werveke.

Grenville, A. J. Cole, The rhyolites of Wuenheim, Vosges. Geological magazine, 1887, S. 299—303.

Der Verfasser hat dem Pyromerid von Wünheim im Herbst 1886 einen Besuch abgestattet und sich überzeugt, dass wesentlich zwei Ausbildungsarten von jenem Porphyr zu unterscheiden sind, nämlich graue und gelbbraune, gebänderte Porphyre, welche sich unter dem Mikroskop wie entglaster Perlit verhalten, und eigentliche Kugelporphyre, welche in einer gelblichen Grundmasse licht purpurroth gefärbte Sphaerolithe, oft von 1 cm im Durchmesser, enthalten. Wie auch ROSENBUSCH, dem wir (Mikroskop. Physiographie der massig. Gest., 2. Aufl., S. 396), ebenso wie D. GERHARD, ausführliche Mittheilungen über die Wünheimer Kugelporphyre verdanken, erwähnt, sind die Sphaerolithe nicht homogen, sondern bauen sich aus abwechselnd röthlichen und lichten, oft mit blossem Auge deutlich unterscheidbaren Strahlen auf, von welchen die ersteren, zufolge der mikroskopischen Untersuchung, in ihrer Beschaffenheit den gewöhnlichen Sphaerolithfasern entsprechen, die andern aber aus Grundmasse mit deutlicher perlitischer Structur bestehen. Der Verfasser bezeichnet diese zwischen ihren Strahlen Grundmasse enthaltenden und also gleich-

sam nicht vollständig zur Entwickelung gelangten Sphaerolithe als Sphaerolithskelette. Er geht noch näher auf die Structur dieser Sphaerolithe ein und zeigt, dass mit ihrem Bau die früher von VOGELSANG ausgesprochene Ansicht von einer nachträglichen Anschmelzung der Sphaerolithe nicht wohl vereinbar sei.

Es sei bemerkt, dass nicht alle Sphaerolithe des Wünheimer Porphyrs den gleichen Bau zeigen, welchen der Verfasser beschreibt, sondern dass sie, wie ROSENBUSCH a. a. O. sehr richtig erwähnt, eine grosse Mannigfaltigkeit in ihrer Ausbildung erkennen lassen. Auch eigenthümlich veränderte Gesteine, welche man geradezu als Pyromeridbreccien bezeichnen könnte, kommen mit dem Wünheimer Porphyr zusammen vor und lassen vermuthen, dass sehr tiefeingreifende dynamische Vorgänge die Structur des Wünheimer Porphyrs beeinflusst haben können.

Die Pyromeride von Wünheim besitzen, wie der Verfasser am Schluss seiner Mittheilung bemerkt, eine gewisse Aehnlichkeit mit den Kugelporphyren von Jersey, mit welchen sie auch im Alter (permisch) übereinstimmen. In der Aehnlichkeit, welche die Pyromeride in ihrem Bau mit gewissen ungarischen Rhyolithen zeigen, erblickt der Verfasser einen Beweis für die Ansicht, dass die Pyromeride veränderte Repräsentanten der jetzigen Rhyolithe seien. **Bücking.**

Osann, A., Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. — Abhandl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Bd. III, H. II, gross 8°, 91—133 S. Mit einer Tafel in Lichtdruck und zwei Zinkographien. — Auch als Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia docendi an der Universität Heidelberg. Strassburg 1887. — Ref. im N. Jahrb., 1888, I, 237.

Bonney, T. G., Note of specimens of the Rauenthal serpentine. Geological magazine, 1887, S. 65—70.

Der Verfasser vermuthet auf Grund der Analysen, welche WEIGAND in TSCHERMAK's Mitth. 1875, S. 200 gegeben hat, dass

der Serpentin des Rauenthals nicht aus dem von WEIGAND analysirten Amphibolit, sondern aus einem Olivin-Hornblendegestein entstanden sei. Das Gestein, welches den Serpentin geliefert habe, müsse jedenfalls ärmer an Kalk, Thonerde und Kieselsäure gewesen sein als der von WEIGAND analysirte Amphibolit; denn sonst würden sich im Serpentin selbst oder in dem Nebengestein, etwa auf Spalten oder mitten im Gestein, die bei einer Umwandlung des Amphibolits in Serpentin nicht verbrauchten Mengen von Kalk, Thonerde und Kieselsäure noch vorfinden. Auf Grund seiner mikroskopischen Untersuchungen glaubt BONNEY annehmen zu dürfen, dass in dem primären Gestein nicht die Hornblende, sondern der Olivin der vorwaltende Gemengtheil gewesen sei.

Dem gegenüber ist zu bemerken, dass der Serpentin des Rauenthals anstehend sich bis jetzt noch nicht hat auffinden lassen, ferner dass der mit dem Serpentin zusammen im Gehängeschutt vorkommende Amphibolit deutliche Uebergänge in den Serpentin zeigt, sowie dass ein anderes frisches Gestein, welches bei seiner Zersetzung Serpentin liefern könnte, an jener Stelle bis jetzt noch nicht aufgefunden worden ist, und schliesslich dass in Schliffen, welche von dem an Ort und Stelle gesammelten Material hergestellt wurden, weder Olivin noch unzweifelhaft aus Olivin entstandene Serpentinsubstanz nachgewiesen werden konnte. Allerdings finden sich in der noch frischen Hornblende der grösseren, nur theilweise aus Serpentin bestehenden Gesteinsblöcke schon ganz in Serpentin umgewandelte Theile, welche gegen die frische Hornblende scharf abgegrenzt sind und vielleicht aus Olivin entstanden sein können. Diese Theile treten aber der Hornblende gegenüber an Menge zurück. **Bücking.**

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band I. — Heft IV.

STRASSBURG i/E.
Druck und Verlag der Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1888.

Scien.
QE
269
.A46
V.1
no.4

Ueber zwei Fische aus den Angulatuskalken des Unter-Elsass.

Von

Herrn **W. DEECKE** in Greifswald.

(Mit Tafel III.)

Die in den folgenden Zeilen beschriebenen Ganoiden *Heterolepidotus angulati* n. sp. und *Dapedius cycloides* n. sp. stammen aus den Angulatusschichten der sogenannten Zaberner Bucht, ersterer aus dem Eisenbahneinschnitte südlich von Buchsweiler, letzterer aus den Kalkbrüchen zwischen Steinburg und Dettweiler.

Das Lager dieser Fische, der untere Theil des Lias α, besteht im Elsass aus zwei mit einander verschmelzenden und daher schwer zu scheidenden Horizonten, einem unteren, vorzugsweise kalkigen Niveau mit *Am.* [*Psiloceras*] *psilonotus* und einer oberen Abtheilung mit *Am.* [*Schlotheimia*] *angulata* SCHL. In der letzten Zone wechseln, bei einer Gesammtmächtigkeit von ungefähr 10 m, blaugraue feste Kalkbänke mit dunkleren, zerfallenden, schieferigen Mergeln ab. Beide führen in grosser Menge den leitenden Ammoniten, *Sch. angulata,* und zwar die Kalke in ziemlich guten Exemplaren, die Mergel und Letten dagegen fast immer in plattgedrücktem Zustande und nicht selten mit erhaltener weisser Schale. Von den übrigen, im Allgemeinen nicht seltenen Versteinerungen dieser Mergel haben HAUG und MIEG schon früher die wichtigsten angeführt[1];

---

1. MIEG, Note préliminaire sur les couches à *Posidonia Bronni* de Minversheim. — Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3e Sér., t. XV, 1886, p. 551.
HAUG, Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Elsass-Lothr., Bd. I, S. 27.
HAUG, Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. — Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3e Sér., t. XIV, 1885, p. 49.

hier seien nur *Cidaris psilonoti* Qu. und *Rhynchonella gryphitica* Qu. als die häufigsten Arten namhaft gemacht.

Nach oben geht dieser Angulatus führende Horizont in petrographischer wie faunistischer Beziehung ganz allmählich in die eigentlichen Arietenkalke über, welche ausser durch Ammoniten der Gattung *Arietites* durch die gesellig auftretende *Gryphaea arcuata* kenntlich sind, wenngleich letzteres Fossil im Elsass bereits in der Oberregion des vorhergehenden Horizontes beginnt.

Da die Kalkbänke der drei genannten Zonen ein vorzügliches Material für die Herstellung von hydraulischem Kalke liefern, so sind sie fast an allen Punkten ihres Anstehens in Steinbrüchen erschlossen, so z. B. in der Umgebung von Hochfelden, sowohl auf der rechten Seite des Zornflusses als auch links an der Strasse nach Minwersheim[1], zwischen Steinburg und Dettweiler, an der Strasse von Obermodern nach Zutzendorf, zwischen Eberbach und Wörth, sowie in den Eisenbahneinschnitten der Hagenau-Zaberner Sekundärbahn südlich von Hattmatt und südlich von Buchsweiler. In dem letzten Aufschlusse liess sich vor einigen Jahren in einem jetzt verbauten Profile die ganze Schichtenreihe von den Steinmergeln des mittleren Keupers aufwärts bis zur Basis der Arietenkalke trefflich beobachten[2]. Hierbei sowie später bei eingehenderem Studium des Lias in der Niederbronner und Hochfeldener Gegend stellte sich heraus, dass sich nahe der oberen Grenze der Angulatuszone eine an Fischresten reiche, kalkige Bank einschiebt, leicht kenntlich an zahlreichen isolirten, auf den Schichtflächen und zwischen den Mergelschiefern vorkommenden glänzend schwarzen Ganoidschuppen und ferner auffallend durch die dunklere, einen etwas höheren Bitumengehalt andeutende Färbung des Gesteines. Es scheint durch die obengenannten Funde bei Buchsweiler, Steinburg, Hochfelden für diesen an Bitumen und Fischresten etwas reicheren Horizont im Lias des Unter-Elsass eine weitere Verbreitung erwiesen; da für eine solche Schicht eine kurze Benennung

1. Mieg, l. c., p. 552.

2. Haug, l. c., Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr., Strassburg 1886, S. 28. Nach Beobachtungen von Weigand.

durchaus angebracht ist, schlage ich den Namen «Ganoidenbank» vor[1].

Ausser den beiden nachstehend ausführlich behandelten Vorkommen sind Fische aus dem Angulatuskalke des Elsass bisher kaum bekannt geworden. Nur DAUBRÉE[2] erwähnt ein «grand plastron du *Dapedius granulatus*, trouvé à Mertzwiller», über dessen Verbleib mir Näheres nicht bekannt geworden ist. Dies ist wohl dasselbe Stück, welches QUENSTEDT in der ENGELHARDT'schen Sammlung sah. Da dasselbe angeblich aus der Oberregion des Lias α stammen sollte, sprach QUENSTEDT die Vermuthung aus, dass auch im Elsass sich höchst wahrscheinlich über den Arietenkalken Aequivalente der bituminösen Schiefer Schwabens würden nachweisen lassen[3]. Mir sind indessen diese Angaben etwas zweifelhaft; vor allem glaube ich kaum, dass im Unter-Elsass überhaupt eine den schwäbischen Oelschiefern analoge Ausbildung der Zone mit *Pentacrinus tuberculatus* zu finden ist. Ich wenigstens habe nirgends eine Andeutung derselben beobachten können, und auch LEPSIUS, HAUG und MIEG[4] thun ihrer keine Erwähnung. Stammt jener von DAUBRÉE angeführte Fisch überhaupt aus dem unteren Lias und nicht etwa aus den Posidonienschiefern, welche bei Merzweiler auch anstehen, so möchte ich sein ursprüngliches Lager doch noch am ersten in der Ganoidenbank der Angulatuszone suchen. Auf dieselbe Bank dürften wohl auch die bei Mutzenhausen und Zutzendorf gefundenen und von DAUBRÉE erwähnten Saurierknochen zurückzuführen sein, da einerseits die Steinbrüche bei letzterem Orte in den Angulatuskalken stehen und andererseits ein bei Mutzenhausen beim Bau der Eisenbahn angestellter Schürfversuch, nach der dortigen Lagerung der Schichten zu urtheilen, gerade den unteren Theil des Lias α durchquert haben muss.

1. Bei MIEG, l. c. 551, dürfte bei der Auseinandersetzung über die Lage dieser «Oelschiefer», ob unter oder über den Arietenkalken, zu guter Letzt ein Druckfehler (au-dessus statt au-dessous) stehen geblieben sein. Auch scheint der Verf. den HAUG'schen Ausdruck «Oelschiefer» nicht in seiner petrographischen Bedeutung, sondern als geologischen Horizont aufgefasst zu haben.

2. Descript. géol. et minér. d. dép. d. Bas-Rhin, p. 154.

3. QUENSTEDT, Jura, p. 66 und 90.

4. MIEG, l. c., p. 552.

Der gesammte übrige Lias im Elsass ist arm an gut erhaltenen Fischresten. Abgesehen von losen Schuppen, denen man öfters begegnet, die aber in der Regel unbestimmbar sind, und abgesehen von vereinzelten Zähnen wurden bis jetzt nur aus den schon genannten Posidonienschiefern des oberen Lias einige vollständigere Exemplare beschrieben. Die meisten hat Mieg in der Umgebung von Minwersheim im Unter-Elsass gesammelt. Dieser Autor nennt ausser einem unbestimmbaren Ganoiden von jenem Orte drei Arten, *Leptolepis affinis* Sauvage, *L. Bronni* Ag. und *L. pachystethus* Ag., welche auch sonst in demselben Horizont in Schwaben und Frankreich vorkommen. Ausserdem kennen wir noch ein grösseres in den Posidonienschiefern bei dem Bahnhofe von Merzweiler entdecktes Stück, welches von Haug als wahrscheinlich zu *Tetragonolepis cinctus* Qu. gehörig angeführt wird[1], aber wohl eher ein *Dapedius* ist. Das nur mangelhaft erhaltene Stück lässt eine genauere Bestimmung kaum zu.

Bei einer derartigen Armuth[2] der elsässischen Juraablagerungen an fossilen Fischen erhält ein jeder neue Fund eine gewisse lokale Bedeutung. Die beiden vorliegenden Exemplare dürften aber dadurch ein allgemeineres Interesse beanspruchen, dass sie die ältesten bis jetzt beschriebenen und vollständiger erhaltenen Lias-Fische darstellen. Die zahlreichen zum Theil prächtigen Stücke nämlich, von denen uns Agassiz, Quenstedt, Deslongchamps, Sauvage und Egerton Beschreibungen und Abbildungen gegeben haben, entstammen beinahe ausnahmslos entweder dem oberen Lias von Boll, Caen und Whitby, oder dem an Wirbelthieren reichen oberen Niveau des Lias α von Lyme Regis und Franken, während der unterste Lias α überall ausserordentlich selten Reste höherer Thiere einschliesst.

---

1. Haug, Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters., Bd. I, S. 34.

2. Bei den Posidonienschiefern ist dieselbe wohl nur eine scheinbare und durch die schlechten Aufschlüsse der Zone bedingt, da man an den wenigen genauer untersuchten Punkten in diesen Schiefern fast regelmässig auf Fischreste gestossen ist.

Heterolepidotus angulati n. sp.

Das vorliegende Stück ist ein Rumpffragment, das vom Opercularapparate bis zum Ansatze des Schwanzes reicht, also den grössten Theil des Körpers umfasst.

Die Wirbelsäule, welche fast ganz unter dem kräftigen Schuppenkleide verdeckt und deren Verlauf durch einen Wulst auf der Mitte der Flanken angedeutet ist, bestand aus Halbwirbeln, deren halbkreisförmiges Hypocentrum in der Medianlinie an einem Rumpfwirbel gemessen 7—8 mm Länge besass und zwei ventrale Apophysen trug. Obwohl nun an dem Exemplare nirgends die Pleurocentra und die Dornfortsätze deutlich sichtbar werden, dürfen wir doch wohl aus der Bildung des Hypocentrums und aus der kräftigen Aufbiegung der Flankenschuppen auf eine vorgeschrittenere Verknöcherung der Wirbelsäule, wie etwa bei *Euthynotus*[1] schliessen.

Der Opercularapparat ist der eines typischen *Heterolepidotus*. Er setzt sich nämlich folgendermassen zusammen: Die grösste Fläche nimmt ein gerundet-vierseitiges, am vorliegenden Stücke zerbrochenes Operculum ein. Unter demselben liegt ein dreieckiges, nach hinten verlängertes, schmales und vorne abgestutztes Suboperculum, welches vorne am Operculum mit einem langen Zahne hinaufgreift. Vor beiden steht ein sichelförmiges, schmales Praeoperculum und zwischen diesem und dem Suboperculum ein unregelmässig viereckiges Interoperculum. Vor dem Praeoperculum bemerkt man ferner zwei grosse Postorbital-Schuppen, die dem bei dieser Gattung nur einfach gestalteten Orbital-Ringe angehören. Hinter dem Kiemendeckel erscheinen endlich drei grössere Schuppen, deren Gestalt nicht mehr ganz deutlich erkennbar ist, von welchen aber die oberste dem Supraclaviculare und die mittlere dem Clavicular entsprechen dürften. Beide berühren sich mit ihren entgegengekehrten Spitzen in der Mitte des hinteren Opercularrandes. Die dritte, viereckig gestaltete Schuppe sitzt unter dem Clavi-

1. Vergl. Zittel, Handb. d. Palaeont., Abth. I, Bd. III, S. 138.

culare und gelenkte an demselben mit einem vorne und oben am Rande stehenden Stachel.

Darauf folgen 47 Schuppenreihen. Die einzelnen Schuppen sind kräftig, glänzend, gerundet rhombisch, aussen glatt und innen mit einer dem Vorderrande parallelen Leiste versehen. Mit ihren etwas abgeschrägten Rändern legen sie sich flach dachziegelartig über einander und laufen vorn oben und hinten unten in den Rhombenecken in einen nach oben bezw. nach unten gebogenen kurzen Dorn aus, wie Agassiz es auch bei *Lepidotus serrulatus* abbildet. Die Flankenschuppen sind etwa um ein Drittel länger als hoch, nehmen aber, je näher sie an den Bauch gestellt sind, an Höhe rasch ab, bis schliesslich die eigentlichen Bauchschuppen Leisten darstellen, deren Höhe kaum ein Fünftel ihrer Länge misst.

Alle Flossen sind gross, kräftig und tragen Fulkren. Die Brustflossen haben eine dreieckige Gestalt und bestehen aus 12 breiten Radien, die sich bald gliedern und vielfach dichotom zerspalten. Dieselbe Beschaffenheit zeigen die 16 Radien der Dorsalen, welchen einige sehr kräftige, dornartige Schuppen vorausgehen. Anale und Ventralen sind nur bruchstückweise erhalten; doch erkennt man deutlich, dass die letzteren dicht vor dem Ende der Dorsalen eingefügt waren. Die Schwanzflosse fehlt ganz.

Die von Egerton auf einen Fisch des englischen Lias, *H. latus*, begründete und von Zittel bei den stylodonten Ganoiden eingereihte Gattung *Heterolepidotus* hat sich nach Davis mit einer anderen Art im Lias von Lyme Regis und nach meinen eigenen Untersuchungen im Muschelkalke von Varenna am Comer See wieder gefunden. Von *Lepidotus* durch die Griffelzähne und den Mangel an Pflasterzähnen auf dem Gaumen unterschieden, von *Semionotus* durch die schmalen Bauchschuppen und die aus zwei Platten bestehende Postorbitalregion abtrennbar, scheint *Heterolepidotus* in den älteren mesozoischen Formationen eines der verbreiteteren, wenngleich seltneren Fischgeschlechter darzustellen. Vorliegendes Exemplar gehört nach seiner Bauchbeschuppung und der Bildung des Kiemendeckels unzweifelhaft zu genanntem Genus und schränkt die zwischen den triadischen und englischen Vorkommen bisher bestehende Lücke ein wenig ein. Von den jetzt

bekannten Arten der Gattung von *H. serratus* BELL. sp. und *H. pectoralis* BELL. sp. aus der Trias, von *H. latus* EG. und *H. grandis* DAVIS aus dem Lias und von *H. Mansellii* EG. sp. aus dem englischen Kimmeridge scheint das elsässische Stück leicht abtrennbar. Die grösste Aehnlichkeit besteht mit *Lepidotus serrulatus* AG. aus dem Lias von Whitby, einer Art, welche wohl ebenfalls, nach der ventralen Beschuppung zu schliessen, zu *Heterolepidotus* gehören dürfte[1], obgleich weder Gebiss noch Wangenbedeckung am AGASSIZ'schen Exemplare hinreichend deutlich erhalten sind. Der Hauptunterschied zwischen dieser englischen oberliasischen und der elsässischen Art des unteren Lias liegt in der Beschaffenheit der Schuppen, welche bei *Lepid. serrulatus* mit vom Centrum nach hinten radial ausstrahlenden Furchen versehen, bei dem zweiten Thiere aber vollkommen glatt sind. Deshalb habe ich es für angebracht gehalten, dasselbe unter einem eigenen Namen, *H. angulati*, abzutrennen.

Das Original befindet sich in der geologischen Landessammlung von Elsass-Lothringen zu Strassburg und stammt aus dem Eisenbahneinschnitte südlich von Buchsweiler.

Dapedius cycloides n. sp.

Taf. III.

Der vollständig erhaltene Fisch misst von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende 50 cm und an der Stelle seiner grössten Breite, das heisst vom Beginne der Dorsalen bis zur Ansatzstelle der Ventralen, 36 cm. Sieht man von der Schwanzflosse und ihrem Stiele ab, so stellt der eigentliche Rumpf, den Kopf eingeschlossen, beinahe einen Kreis vor, aus welchem vorne nur die Schnauze etwas vorspringt.

Der Kopf ist verdrückt und seine einzelnen Knochen daher nicht alle ganz klar zu erkennen. Von dem Schädeldache ist z. B. nur das Stirnbein (1) deutlich. Unter demselben steht das Auge (2),

1. Vergl. MORRIS, On the genus *Aechmodus*. — Geol. Mag., vol. VI, 1869, p. 338. Anmerk. — Vergl. ebenso: BRANCO, Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Lepidotus*. Abh. z. geol. Specialk. v. Preussen etc. Bd. VII, H. 4, p. 80.

umgeben von zwei Ringen von Schildern, die zum Theil stark über einander und in die Orbita hineingeschoben sind (3 u. 4). Undeutlich ist auch das Nasenbein (5) und das Nasenloch. Dagegen heben sich die für die Systematik bedeutsamen Kieferstücke und der Kiemendeckel scharf ab. Alle drei Theile der Mundspalten-Begrenzung, Ober-, Unter- und Zwischenkiefer, tragen zahlreiche, stumpfkonische, an ihrer Basis etwas eingeschnürte und deshalb keulenartige Zähne von zweierlei Grösse. Die längeren, stärkeren und zweispitzigen, oben breit meisselförmig gestalteten stehen auf den Aussenrändern von Ober- (8), Unter- (7) und Zwischenkiefer (6). Jene anderen, viel kleineren Zähnchen sitzen dicht gedrängt im Innern der Mundhöhle und dürften wohl nur eine einfache, ungetheilte Krone besessen haben. Der Oberkiefer berührt proximal den äusseren Postorbitalring (4) und den Unterkiefer. Seine Gestalt ist eine unregelmässige, gerundet dreieckige und durch eine starke Verbreiterung des Hinterendes so zu sagen schinkenförmige, welche sich andeutungsweise bei vielen Arten der Gattung *Dapedius,* bei keiner jedoch so stark ausgeprägt wieder findet.

Ist nun der vorliegende Fisch durch den geschilderten Bau seiner Mundtheile schon als *Dapedius* ziemlich deutlich gekennzeichnet, so wird die Bestimmung noch bestätigt durch die Zusammensetzung und Form des Kiemendeckels. Seine vier Theile sind durchaus normal gebaut, nur in dem Grössenverhältnisse der einzelnen Theile weichen sie ein kleines von den bisher bekannten Arten ab, da das Suboperculum (10) langgestreckt, gebogen, dreieckig und das Interoperculum (9) dementsprechend kürzer ausgebildet ist. Alle Kopfknochen mitsammt dem Kiemendeckel sind mit kräftigen, unregelmässig gestalteten Schmelzgranulationen versehen, die gelegentlich mit einander zu undeutlichen Bändern zusammenfliessen, eine Skulptur, wie sie auch bei *Daped. punctatus* (Quenst. Jura, Taf. 27, Fig. 12) auftritt.

Ueber dem Kiemendeckel und unter der verdrückten Hinterhauptregion bemerkt man Reste der Supra- und Posttemporalia (13) und zwischen Unterkiefer und Interoperculum liegen drei flache Kiemenhautstrahlen (14) dachziegelförmig über einander.

Den Uebergang vom Kiemendeckel zur Körperbeschuppung vermitteln drei lang gestreckte, schildförmige, kräftige Schuppen, deren oberste, das Supraclaviculare (15), auf seiner Innenseite die halbmondförmige Durchbohrung für die Seitenlinie erkennen lässt, welche dort vom Rumpfe auf den Kopf hinübersetzt.

Das untere Ende dieser Schuppe liegt auf der oberen, hinteren Ecke des Operculum (11), also etwas mehr nach hinten als es TRAQUAIR auf seiner Rekonstruktion des *Dapedius*-Kopfes zeichnet. An dieses Supraclaviculare schliesst sich ein langgestrecktes Claviculare an (16), das bis zur Mitte des hinteren Subopercular-Randes herabreicht, wo die Ansatzstelle der Brustflosse (17) gewesen sein dürfte. In der Stellung dieser eigenthümlich geformten Schuppe weichen die QUENSTEDT'schen und TRAQUAIR'schen Abbildungen wesentlich von einander ab. Nach dem mir vorliegenden Stücke und bei dem Mangel weiteren Vergleichsmateriales muss ich mich unbedingt für die von QUENSTEDT angegebene höhere Lage der Clavicula entscheiden.

Auf dem Rumpfe zählt man in der Seitenlinie 47 Schuppenreihen. Die vordersten bestehen aus kräftigen rhombischen Platten, deren Länge etwas mehr als die Hälfte ihrer Höhe beträgt. Gegen den Schwanz zu nehmen ihre Dimensionen ab, ihre Gestalt wird schiefwinklig, indem die obere vordere und hintere untere Ecke sich in der Diagonale zu einer Art von Dorn ausziehen. Oberhalb der Seitenlinie, gegen den Rücken zu und besonders im Nacken verringert sich unter Beibehaltung des nahezu rechteckigen Umrisses ihre Höhe, und umgekehrt vergrössert sich dieselbe gegen die Bauchregion, um erst unmittelbar vor der ventralen Median linie wieder etwas zurück zu gehen. Im Nacken und auf der Brust steht eine unpaare mediane Reihe dreieckiger, dornförmiger, kräftiger Schuppen (18). (Vergl. QUENST., Jura, Taf. 31, Fig. 1). Die Gelenkung der einzelnen Längsreihen ist die normale, nämlich mittelst eines am oberen Rande der Schuppe stehenden Dornes. (Vergl. die betr. Tafeln in AGASSIZ, Poissons fossiles).

Ferner sind alle Schuppen zwischen Kopf und einer von der Dorsalen zu der Analen gehenden Linie mit gerundeten, stumpfen aber deutlichen Schmelzwarzen versehen. Letztere stehen in der

Mitte des Körpers nur auf der vorderen Hälfte der einzelnen Schuppen, dehnen sich gegen Nacken und Bauch hin mehr und mehr auf die ganze Oberfläche aus, wobei sie gleichzeitig grösser und zahlreicher werden. Hinter der Analen und Dorsalen verschwindet diese Verzierung allmählich, bis die Schwanzschuppen volkommen glatt sind. Diese schief rhombischen, kleinen, ebenen Schuppen ziehen sich dann, ein spitzes Dreieck bildend, noch ein wenig auf den oberen Schwanzlappen hinauf. Vor der Analen endlich liegt eine isolirte grössere Platte (19); dagegen konnten ähnliche Stützschilder vor den Ventralen nicht beobachtet werden.

Die Flossen sind ausnahmslos vielstrahlig, kräftig und mit starken, langen Fulkren versehen gewesen. Am schwächsten gebaut erscheint die Pektorale, welche in der Höhe des Suboperculum hinter dem Kiemendeckel eingefügt war. Aus wenigen Strahlen, unter denen der vorderste ganz besonders lang und kräftig erscheint, bestand die kleine, dreieckige Bauchflosse. Dieselbe ist am Bauche dicht vor der Stelle angesetzt, wo auf dem Rücken die Dorsale anfängt, und etwa in der Mitte der letzteren beginnt dann andererseits die Anale. Die beiden Rücken- und Afterflossen sind mit vielen, weitstehenden Radien versehen, von denen jeder einzelne einer vertikalen Schuppenreihe entspricht. Die Dorsale nimmt den ganzen gegen hinten abfallenden Rücken ein, während die Anale nur die Hälfte der aufsteigenden Bauchlinie umfasst; beide setzen am Schwanzstiele ab. Dieser trägt die breite, durch die geschilderte Beschuppung etwas unsymmetrische Schwanzflosse, deren oberer Rand von besonders starken Fulkren eingefasst wird. Ihre Strahlen sind kurz gegliedert und vielfach dichotom zerfasert, und ihr Saum scheint nicht ausgebuchtet gewesen zu sein.

Der so beschaffene Fisch gehört zweifellos zu *Dapedius*. Durch seine beinahe vollkommene Kreisgestalt ist er von allen bekannten Arten abtrennbar, mit alleiniger Ausnahme von *Dap. orbis* Ag., welcher aus dem Lias von Barrow-on-Soar und zwar wahrscheinlich aus den Posidonienschiefern stammt, da er auch bei Whitby in denselben Horizonten aufgefunden wurde (Agassiz, Rech. s. l. poiss. foss., t. II, p. 218). Mit dieser Species hat jener

freilich Umriss und Flossenstellung gemeinsam, doch weicht er von derselben in der Schuppenskulptur ab. Denn während bei *Dap. orbis* nur die Schuppen des Nackens eine schwache Körnelung tragen und die eigentlichen Flanken glatt oder schwach gestreift erscheinen, dehnt sich bei der elsässischen Art diese Verzierung über die ganze vordere Rumpfhälfte aus. Hierdurch lässt sich vorliegender Fisch auch sofort von sämmtlichen bislang beschriebenen anderen *Dapedius*-Formen unterscheiden, bei denen, wie z. B. an *Dap. punctatus, politus* u. s. w., in der Regel nur der Nacken und die Region unmittelbar hinter dem Kiemendeckel gekörnelt sind. Nur bei *Dapedius Magnevillei* AG. dürfte eine ähnliche, über einen grossen Theil der Flanken ausgebreitete Schuppenskulptur bestanden haben, freilich bei ganz abweichendem Körperumrisse.

Deshalb ist man wohl berechtigt, diesen Fisch als eine neue Art zu betrachten, die den Namen *Dapedius cycloides* führen mag. Charakterisirt ist dieselbe, um es noch einmal zusammen zu fassen, durch den proximal stark verbreiterten Oberkiefer, durch die Stellung des Supraclaviculare, das stark nach unten verlängerte Suboperculum, die kreisförmige Gestalt des Körpers und die ausgedehnte Körnelung der Flankenschuppen.

Sehen wir von den nur mangelhaft erhaltenen triadischen Formen ab, so stellt uns *Dap. cycloides* vorläufig das älteste, vollständig bekannte Exemplar seiner Gattung dar.

Das beschriebene Stück, ein Unicum, wurde in den Kalkbrüchen von Steinburg bei Zabern gefunden. Es ist im Besitz des Herrn FÜRST zu Ruprechtsau bei Strassburg und wurde mir, was ich hier dankend anerkennen möchte, in liebenswürdigster Weise sur Untersuchung überlassen.

Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues.

Von den

Herren **B. FÖRSTER** und **H. BECKER.**

Mit Taf. IV u. V.

Im unteroligocänen Süsswasserkalk von Rixheim und Brunstatt in der Nähe von Mülhausen kam in den letzten Jahren eine kleine Anzahl von Schildkrötenresten zum Vorschein. Es gelang uns, aus verschiedenen der besser erhaltenen Bruchstücke, die offenbar alle derselben Species angehören, das Brustschild dieser Art fast ganz und das Rückenschild wenigstens in der hinteren Hälfte ziemlich vollständig zu rekonstruiren. Danach liessen sich auch die meisten der übrigen zerstreuten Panzerreste bestimmen, die sich alle als derselben Art zugehörig erwiesen. Kopf, Wirbel und Extremitäten sind uns unbekannt geblieben.

Unsere Untersuchung konnte nur dadurch zu dem vorliegenden Ergebniss führen, dass die Bibliothek des geognostisch-paläontologischen Instituts und die reichhaltigen Sammlungen des städtischen zoologischen Museums uns in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt wurden. Es sei uns deshalb gestattet, den Direktoren der genannten Sammlungen, Herrn Professor Dr. BENECKE und Herrn Dr. DÖDERLEIN an dieser Stelle unsern verbindlichsten Dank auszusprechen. Letzterem Herrn fühlen wir uns ganz besonders verpflichtet für den vielfachen Rath und Beistand, welchen er uns bei dieser Arbeit zu Theil werden liess.

Die beschriebenen Stücke befinden sich in der geologischen Landessammlung in Strassburg.

Aus dem Tertiär von Mitteleuropa und Nordamerika sind zahlreiche Reste von Emyden und Testudiniden beschrieben, die wir mit unserem Material zu vergleichen hatten. Ein Verzeichniss der Literatur bis 1869 gibt Maack und später Portis (1882). Rütimeyer (1873, S. 161) hat sich über die vorhandenen Spezialuntersuchungen kritisch geäussert. Danach scheint es, dass z. B. von den vielen tertiären *Emys*-Arten manche mangelhaft begründet sind; wir möchten selbst daran zweifeln, ob auch alle generisch richtig bestimmt sind, und wir müssen es unentschieden lassen, ob nicht unter diesen sich Formen finden, die mit unserer Art in sehr naher Beziehung stehen.

Die Untersuchung der vorliegenden Reste zeigte uns ein vollständig geschlossenes Plastron, sowie eine feste Knochennahtverbindung zwischen Carapax und Plastron. Daraus ergab sich die Zugehörigkeit zu der Cope'schen Gruppe der Clidosterna. Die Form und Umrandung des Carapax (Fig. 5), der von allen Autoren zur Gattungsbestimmung benutzte Verlauf der Schilderfurchen, ferner die relative Länge von Vorder- und Hinterlappen des Plastron im Vergleich zum mittleren, dem Brückentheile, der Verlauf der Plastronsuturen und endlich die Form, Richtung und Stärke der Axillarfortsätze verwiesen sodann mit Gewissheit unsere Art zur Gattung *Testudo*.

Im Gegensatze zu den *Emys*-Arten ist es erfreulich zu konstatiren, dass eine Reihe von alttertiären *Testudo*-Formen in vortrefflicher Weise durch Bronn (1831), Leidy (1853), Pictet und Humbert (1858), H. von Meyer (1868) und Haberlandt (1876) beschrieben worden sind. Letzterer gibt (1876, S. 243) eine kurze treffende Uebersicht von Diagnosen der *Testudo*-Arten, auf die wir hier verweisen. Besonders interessant sind auch die Ausführungen H. von Meyer's (1868) über «individuelle Variation» bei *Testudo* und *Emys*.

Unter den fossilen Schildkröten ist es *Testudo Escheri* PICTET und HUMBERT, sowie *T. antiqua* BRONN, denen sich unsere Art am meisten nähert. Doch weicht dieselbe in manchen Punkten so erheblich auch von diesen Arten ab, dass sie einstweilen nicht mit denselben identificirt werden kann, sondern als neue Art zu betrachten ist, für die wir den Namen *Testudo Laurae* vorschlagen. Es ist aber immerhin möglich, dass die Unterschiede von den oben genannten Arten schliesslich nur als individuelle, nicht als specifische anzusehen sind. Zur Entscheidung dieser Frage wäre aber ein ungleich reicheres Material nöthig.

Zum Vergleich mit den recenten Schildkröten boten uns die Kataloge von STRAUCH (1862) und von GRAY (1855) wichtige Anhaltspunkte. Von noch grösserem Werthe war uns aber dafür das nicht unerhebliche Material an recenten Schildkröten, das wir im zoologischen Museum der Stadt Strassburg vorfanden. Wir kamen zu dem Ergebniss, dass von den lebenden Formen die unter einander nahe verwandten Arten *Testudo graeca, marginata* und *pusilla* diejenigen sind, denen unsere fossile *T. Laurae* am nächsten steht.

Wir müssen in unserer Darstellung ein besonderes Gewicht auf die Charaktere legen, die das Plastron darbietet, da dasselbe an unserem Material besser erhalten ist als andere Theile. Erfreulicher Weise bietet bei den Clidosterna nun gerade das Plastron Merkmale, die konstanter und für systematische Zwecke werthvoller sind als die des mehr einförmig gebauten Carapax.

In der Nomenklatur schlossen wir uns wesentlich LEIDY (1853) und HUXLEY (Anatomie der Wirbelthiere) an. In den verschiedenen oben genannten Arbeiten sind bald die Knochenplatten Schilder, bald die Hautschilder Platten genannt. Von 5 «Vertebralschildern» zu sprechen, dürfte bei einem reinen Hautgebilde zu Missverständnissen führen; wir nennen dieselben daher mit HUXLEY «Centralschilder». Die weiteren Abweichungen von der sonst meist benutzten Nomenklatur OWEN's ergeben sich aus der Tafelerklärung.

Von dem uns vorliegenden Materiale sind zehn sämmtlich nur in einzelnen Bruchstücken vorliegende Exemplare uns bei

dieser Bearbeitung von besonderem Werthe gewesen. Dieselben werden hier mit römischen Zahlen (I—X) bezeichnet. Unter den Abbildungen entsprechen die Figuren 1—4 den Exemplaren I—IV, während die Figur 5 aus den Exemplaren VII—X zusammengestellt ist.

Testudo Laurae n. sp.

A. Das Plastron.

Plastrontheile liegen uns von 6 Exemplaren vor (I—VI); zur Rekonstruktion des Umrisses (Fig. 1) benutzten wir besonders Exemplar I und für den Vorderlappen (Fig. 2) noch die Exemplare II, III und IV. Form und relative Maasse des Plastron sind dieselben wie bei *T. graeca* und *T. marginata*. Vorder- und Hinterlappen sind der grossen Erstreckung der Plastronbrücke wegen verhältnissmässig kurz. Die grösste Breite fällt etwa vor die Inguinalfortsätze; Knochenlücken fehlen.

Die wichtigste Knochenplatte ist das Hyoplastron (Fig. 1 *hyo.*), das bei allen 6 Exemplaren mehr oder weniger gut erhalten war. Vollständig ist das rechte Hyoplastron bei Exemplar I und ziemlich gut bei II erhalten (Taf. IV u. Taf. V, Fig. 1 u. 2 *hyo.*). Dasselbe zeigt 9 Seiten sowie 2 einspringende und 7 ausspringende Winkel. Zur Orientirung erwies sich der auffallende Axillarfortsatz (*ax.*) von besonderem Werthe. Da der seitliche Vorderlappenrand des Plastron beinahe parallel zur Symmetrieebene des Panzers verläuft, so ist der Winkel, den dieser Rand mit der Richtung des Axillarfortsatzes bildet, ein sehr spitzer. Das abgebildete rechte Hyoplastron stimmte in Form und Grösse auffallend mit dem eines Exemplars von *Testudo marginata* überein und recht gut auch mit einem Exemplar von *Testudo antiqua*, das sich in der paläontologischen Sammlung befindet. Nur verläuft bei jener *T. marginata* die Hyo-Hypoplastronsutur etwas nach hinten von der Medianlinie aus, während sie bei *T. Laurae* fast genau einen rechten Winkel mit der Medianlinie bildet, wie dies auch bei allen anderen in Vergleich gezogenen Arten von *Testudo* der Fall war.

Maasse des Hyoplastron in Millimetern.

	T. Laurae l.	*T. antiqua.*	*T. marg.* a	*T. marg.* b
Grösste Länge	59	52	76	50
Grösste Breite	47	52	54	57
Länge in der Medianlinie	35	32	39	31
Länge des Vorderlappenrandes	20	25	23	19
Breite des Vorderlappenstückes	30	30	31	29

Das Hyoplastron der *T. Laurae* zeigt demnach geringe Abweichungen von den nahestehenden Arten in den Längenverhältnissen und in den Winkeln, die seine Grenzlinien mit einander bilden.

Das Hypoplastron (Fig. 1, *hyp.*) ist ungefähr viereckig und der mediane Rand bildet mit dem vorderen einen rechten Winkel. Die Marginalnaht desselben ist theilweise noch erhalten. Die Xiphiplastronnaht ist dagegen durch zufälligen Bruch zerstört, der in Fig. 1 gezeichnete Verlauf derselben daher hypothetisch. Es ist möglich, dass diese Sutur, unter stumpfem Winkel von der medianen Hypoplastronsutur nach hinten abgehend, nicht, wie angegeben, im letzten Drittel nach vorn wendet, sondern wie bei *T. marginata* in derselben Richtung weiter verläuft. Der vordere Ansatz des Inguinalfortsatzes ist erhalten.

Beide Xiphiplastron sind ziemlich unvollständig. Wir haben das sehr mangelhafte rechte durch das Spiegelbild des linken in der Zeichnung ersetzt. Als ganz charakteristisch zeigt sich der stumpfe Winkel, den ein Theil des hinteren Plattenrandes mit der Mediannaht bildet; der Hinterlappen des Plastron erhält dadurch wie bei *T. antiqua* und *T. marginata* einen einspringenden stumpfen Winkel. Von Bedeutung ist ferner die in der oberen und äusseren Ecke des Xiphiplastronrandes sich erhebende und nach dem Inguinalfortsatz hinlaufende Verdickung. Den Verlauf der vorderen Nahtlinie, die Hypo-Xiphiplastronsutur, konnten wir wegen Beschädigung dieses Theils nicht feststellen. Dadurch ent-

geht uns ein nicht unwichtiger Speciescharakter. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, dass wie bei alten Exemplaren von *T. marginata*, das Xiphiplastron und Hypoplastron nicht durch Sutur, sondern durch Bandmasse verbunden waren, im Gegensatz zu *Testudo antiqua*, wo Knochenverbindung vorliegt. Die Umrisse des Entoplastron (Fig. 1 u. 2, *en.*) sind schwer festzustellen, insbesondere ist diese Platte bei II und VI vollständig mit dem Epi- und Hypoplastron verwachsen; in I fehlt sie, dafür gibt uns hier der vordere Rand des Hyoplastron (Fig. 1, *hyo.*) einen genauen Aufschluss über die hintere Begrenzung dieses unpaaren Knochenstücks. Mit Zuhilfenahme von II, bei welchem die Verhältnisse des Entoplastron auch aus einem guten Gesteinsabdruck ersichtlich werden, haben wir die Rekonstruktion vorgenommen (Fig. 1). Jener Gesteinsabdruck zeigt weiter die in Fig. 2 dargestellten charakteristischen ungefähr herzförmigen Vertiefungen des Entoplastron. Nur auf der Innenseite des Plastron schiebt das Entoplastron einen dünnen Fortsatz zwischen die Hyoplastronplatten. Bei *T. marginata* und *T. graeca* hatte dieser Fortsatz eine abweichende Form, die jedoch individuell variirte; bei einem Exemplare von *Emys turfa* sah er dagegen ganz ähnlich wie bei *T. Laurae* aus.

Die beiden Epiplastron (Fig. 1, *ep.*) bilden den Rand des Vorderlappens und haben etwa den Umriss eines Kreisabschnitts. Auf der Innenseite besitzen dieselben einen gewulsteten, nach dem Entoplastron überhängenden Rand, der aber nicht so stark ausgeprägt ist wie bei den in Vergleich gezogenen *Testudo*-Arten. Der ganze verdickte Theil wird durch drei parallele Schilderfurchen in zwei innere Vierecke und in zwei äussere Dreiecke zerlegt.

Es sind die Gular- und Pectoralschilder, die hier übergreifen und dadurch eine abweichende Skulptur der Knochenplatten bedingen. Dasselbe gilt für den Seitenrand des Xiphiplastron, der auch zum Theil auf der Innenseite von Hornschildern bedeckt wird. Mit diesen Ausnahmen zeigt die ganze Innenseite des Plastron eine charakteristische Skulptur, hervorgebracht durch zahlreiche zerstreute Grübchen (Fig. 1). Ganz verschieden von der Innenseite ist die Skulptur der Aussenseite. Es findet sich

da die feine Strichelung, wie sie unter den Hornschildern der lebenden *Testudo*-Arten und ebenso bei *T. antiqua* zu beobachten ist. Den Abdruck der concentrischen Schilderriefen parallel und senkrecht zur Medianlinie jedoch, welcher bei diesen Arten sichtbar ist, konnten wir bei *T. Laurae* nicht bemerken. Eine solche Areolabildung ist auch schwerlich vorhanden gewesen, da die Platten keine Abreibung zeigen.

Der Verlauf der Schilderfurchen auf der Aussenseite des Plastron (Fig. 1, linke Hälfte) ist von untergeordneter systematischer Wichtigkeit, wie RÜTIMEYER hervorhebt. Alle Plastronschilder sind hier paarig. Sehr gut sind, wie schon erwähnt, die Furchen der Pectoral- und Gularschilder auf der Innenseite von II erhalten (Fig. 1 u. 2). Die spitz dreieckige Umgrenzung der Gularschilder auf der Aussenseite ist auch recht deutlich (Fig. 1 und 2, *gu.*). Die Pectoral-Humeral, Humeral-Abdominal- und Abdominal-Femoral-Furchen nehmen einen ungefähr parallelen Verlauf, wie Fig. 1 angibt. Nur näher der Medianlinie waren diese Furchen deutlich zu verfolgen; die Femoral-Caudal-Furche ist dagegen vollständig erhalten. Besonders deutlich und überhaupt sehr charakteristisch war bei I, III und IV der Verlauf des äusseren Drittels der Humeral-Abdominal-Furche, die sich ebenso wie bei *T. marginata* und anderen in der Region des Axillarfortsatzes nach hinten wendet. Die Gestalt der jederseits doppelten kleinen Axillarschilder ist uns nicht ganz klar geworden (Fig. 3 u. 4 *ax.*). Die Abgrenzung des Plastron gegen die Marginalschilder ist nur bei Fig. 4 zu sehen. Hervorzuheben ist die beträchtliche Ausdehnung des Humeralschildes, das hier wie bei *Emys* dem Abdominalschild an Grösse fast gleichkommt, während es bei *T. nebrascensis, antiqua, Escheri, tabulata, graeca* und *marginata* viel kleiner ist als dieses. Auch nimmt bei den letzteren Arten die Humeral-Pectoral-Furche einen viel gewundeneren Verlauf, und im Ganzen bilden dort die Furchen einen spitzeren Winkel mit der Medianlinie als bei *T. Laurae*, die auch darin an *Emys* erinnert.

Die Plastronplatten nehmen gegen den Rand hin gleichmässig an Dicke zu und sind längs der Medianlinie am dünnsten. Die Wölbung des Plastron ist bei den Exemplaren I und VI ver-

schieden. I ist ziemlich flach, bei VI zeigt die Aussenseite hinter dem Entoplastron eine geringe Concavität nahe der Medianlinie. Es dürfte also, nach den Angaben von Strauch über *Testudo*, I ein Weibchen, VI ein Männchen gewesen sein. Die schon erwähnte Epiplastronverdickung am Vorderrand ist bei recenten *Testudo*-Arten beträchtlicher als hier; II und VI nähern sich darin *Emys*. Doch wäre es nicht unmöglich, dass durch den Gesteinsdruck die Dickendimensionen sich verändert haben.

B. Die Marginalplatten des Brückentheils.

Ueber die so wichtige Knochenverbindung zwischen Carapax und Plastron geben allein die Exemplare III und IV sichere Auskunft. Dieselben ergänzen sich gegenseitig (Fig. 3 u. 4). Bei dem Exemplar IV lag der Plastrontheil, welchen Fig. 3 darstellt, zerbrochen unter dem Carapax und wurde darum nicht abgebildet. Von der Aussenseite betrachtet, zeigen III und IV einen einspringenden Winkel (bei *ax.*), dessen Schenkel durch natürliche, etwas gerundete Plattenränder gebildet sind. Es erschien zuerst zweifelhaft, ob diese Auskehlung die Axillar- oder Inguinalbucht darstelle; der auf der Innenseite gelegene kräftige Stützpfeiler mit doppeltem Ansatz auf der Plastronfläche liess sich aber nach Form und Richtung nur mit dem Axillarfortsatz von *T. marginata* und *graeca* vergleichen, bei welchen derselbe vom Plastron aus sich noch über die dritte Marginalplatte nach vorn hinzieht. Zudem findet sich die in Fig. 4 ganz charakteristisch zum Ausdruck gebrachte Verengung bei *ax.* mit nachfolgender auf die Plastronbrücke sich erstreckender Rinne bezw. Auskehlung auf der Aussenseite nur bei der Axillar- und nicht bei der Inguinalbucht, die auch stets weiter und geräumiger ist (cfr. *T. marginata* etc.). Von Suturen findet sich ein Rest der Marginal-Hyoplastronsutur in Fig. 3 (neben *ax.*); bei Fig. 4 erscheint die Sutur durchaus verwachsen, darum erfolgte der Bruch nach der Fossilisation nicht an dieser Stelle, sondern weiter unterhalb, wo das Plastron dünner wird. Auch eine Marginalplattensutur (in *5 ms.*, Fig. 4) ist sichtbar geblieben. Der Verlauf der Schilderfurchen zeigt einige Eigen-

thümlichkeiten (Fig. 1 u. 2), die schon oben erwähnt wurden (Humeral-Abdominal-Furche, Axillarschild). Von den recht grossen Marginalschildern (*4 ms., 5 ms., 6 ms.*) sind mehrere Furchen erhalten. Wie gewöhnlich greift das 6. Marginalschild über die Plastronsutur am tiefsten hinab. Im Ganzen nimmt aber bei *Testudo marginata* die Furche zwischen Humeral- und Marginalschildern einen mehr gewundenen Verlauf als bei *T. Laurae.*

C. Der Carapax.

In Fig. 5 sind Reste von wenigstens drei Exemplaren zu einem Schema zusammengestellt (VII—X). Wir konnten dies wagen, weil die Reste nicht allein mit den betreffenden Theilen lebender Testudo-Arten übereinstimmten, sondern weil sie auch zusammen nach Form und Grösse einem der vorliegenden Exemplare von *Testudo graeca* sich so anschmiegten, als rührten sie alle von einem Individuum her. Bei weitem am wichtigsten ist am Carapax der hintere freie Rand, der über das Plastron hinausgreift. Wir besitzen davon zwei in situ gefundene Stücke (jederseits *9, 10, 11 ms.*), zwischen welchen die Pygalplatte weggebrochen ist (VII). Die Platten, welche in ihrer ganzen Dicke wohl erhalten sind, zeigen den Randverlauf sehr gut, während nach oben, gegen die Pleuralplatten zu, zufällige Bruchstellen vorliegen. Die Aussenfläche der Randplatten ist etwas concav, der Rand ist also ausgeschweift wie bei *T. graeca* und *marginata;* er verläuft ungefähr in Form eines Halbkreises mit seichten Ein- und Ausbuchtungen. Aus der Abbildung ergibt sich, dass von *9 ms.* nach *10 ms.* ein leichtes Ansteigen des Randes stattfindet, welchem ein Sinken gegen die Pygalplatte hin folgt.

Die ganze Form des hinteren Carapaxrandes hält nun die Mitte zwischen der einer *T. graeca* von 175 mm Carapaxlänge und einer mit noch stärker vorspringendem Rande versehenen *T. marginata* von 255 mm. (Wir hatten allerdings keine *T. marginata* von geringerer Grösse als 255 mm zum Vergleich; der vorliegende Marginaltheil scheint zu einem Thier gehört zu haben, das wenig länger war als 175 mm.) Im Gegensatz hierzu ist der

Hinterrand von *T. antiqua* und *T. Escheri* ganz wie der von *T. tabulata* und *carbonaria* beschaffen, nämlich gerade abfallend; hier haben wir also eine entschiedene, specifische Differenz.

Dem 10. Marginalschild entsprechend, zeigt die Unterseite der Randplatten jederseits eine von aussen nach innen verlaufende breite, seichte Rinne, die ebenso bei den anderen Arten vorkommt und für die Orientirung von Werth war. Die innere Grenze der Marginalschilder ist durch eine parallel dem äusseren Rande verlaufende Linie deutlich erkennbar, die etwa der dicksten Stelle der Randplatten entspricht. Zu beiden Seiten dieser Linie ist die Skulptur der Knochenfläche verschieden; soweit dieselbe von Schildern bedeckt war, zeigt sie die auch bei anderen Arten vorkommenden zarten Riefen und Körnchen, während sie an den übrigen Stellen glatt erscheint. Die Furchen zwischen den einzelnen Marginalschildern sind deutlich erkennbar und entsprechen einander auf der Ober- und Unterseite des Randes. Auch vom Pygalschild (*ps.*) sind die Grenzfurchen überliefert.

Auf der Aussenseite, und zwar einige Millimeter über der inneren Parallellinie, ist die tiefe Furche zwischen den Marginal- und Costalschildern erhalten, in der auch die Marginal-Pleuralsutur gelegen haben dürfte. Die Marginalsuturen sind bis auf eine Andeutung in dem rechten 10. Marginalschild verwachsen (Fig. 5 neben dem Buchstaben *p.*). Die unpaare Pygalplatte (*pp.*) fehlt, die Rekonstruktion war aber ermöglicht durch die erhaltene Sutur derselben mit der 11. linken Marginalplatte. Ueber das 4., 5. und 6. Marginalschild (Fig. 4, *4 ms., 5 ms., 6 ms.*) wurde bereits oben gesprochen.

Die Propygalplatte, resp. das überdeckende 5. Centralschild, kenntlich an der starken Herauswölbung und an den Furchen gegen Marginal- und Pygalschild ist unvollständig erhalten. Sie kommt auf die aufgetriebene Gestalt hinaus, die wir bei unserer *T. graeca* von 175 mm Carapaxlänge und bei einer gleich grossen *T. pusilla* finden. Schwach angedeutet ist darauf die Grenzfurche gegen das rechte 4. Costalschild (neben *8 pl.*, Fig. 5). Suturen lassen sich innerhalb des 5. Centralschildes nicht erkennen. Von den wenig charakteristischen übrigen Centralschildern sind die

Grenzfurchen des dritten und vierten vorhanden (*3 cts., 4 cts.*), besonders rechts und links die zickzackförmige Furche gegen die Costalschilder. Auch die Furche zwischen dem dritten und vierten rechten Costalschild liegt vor (auf *6 pl.*).

In ziemlich guter Erhaltung finden sich einige Pleuralplatten (*5 pl., 6 pl., 3 cs.*). Dieselben haben eine charakteristische Biegung, sind dünn und zeigen deutlich die Suturen und die oben erwähnten Schilderfurchen. Die Neural-Pleuralplatten-Sutur zeigt, dass die 5. Pleuralplatte wenig näher an die Medianlinie als die 6. heranging. Die seitlichen Suturen beweisen, dass die 6. Pleuralplatte sich nach oben allmählich etwas verjüngt. (Breite 15 gegen 13 mm.) Dies gestattet den Schluss, dass die angrenzende Neuralplatte *6 np.* unbedeutend kleiner war als *7 np.* Die 6. Pleuralplatte zeigte hier also oben und unten sehr geringe Unterschiede in der Breite, weniger selbst als *T. antiqua.* Darin erinnert unsere Form an *Emys,* während bedeutende Breitendifferenzen an diesen Platten und der in innigem Zusammenhang damit stehende Unterschied in der Grösse von je zwei auf einander folgenden Neuralplatten höchst charakteristisch für die Gattung *Testudo* sind. Mit der geringen Breitendifferenz der Pleuralplatten soll auch nach verschiedenen Autoren (HABERLANDT 1876) eine geringere Wölbung des Carapax im Zusammenhange stehen. Ueber diese Formverhältnisse konnten wir jedoch keine Sicherheit erlangen. Die Skulptur der Pleuralplatten besteht in einer Körnelung ohne Areolabildung.

Von anderen Theilen des Carapax ist nichts erhalten. Sie bieten auch wenig Charakteristisches. Nur mit allem Vorbehalt dürfen wir höchstens ein hier nicht abgebildetes Stück von Rixheim als rechtes und linkes 1. Marginalschild mit dem schmalen Nuchalschild in der Mitte deuten. Auf die Form des 1. und 2. Costalschildes legen allerdings PICTET und HUMBERT einiges Gewicht für die specifische Trennung von *T. antiqua* und *T. Escheri.* Dieses Merkmal muss hier bei der Artvergleichung ausser Betracht bleiben.

Fassen wir Alles zusammen, so ergeben sich für unsere Art nun folgende Uebereinstimmungen mit typischen *Testudo*-Arten:

1. Vollständig geschlossenes Plastron.

2. Verbindung zwischen Plastron und Carapax durch Knochennaht.
3. Lange Plastronbrücke mit kurzem Vorder- und Hinterlappen des Plastron.
4. Gestalt, resp. Suturverlauf, sowie die Dickenverhältnisse der Plastronplatten.
5. Enge der Axillarbucht.
6. Gestalt und Richtung der Axillarfortsätze.
7. Richtung des äusseren Drittels der Humeral-Abdominal-Schilderfurche.
8. Bildung des Hinterrandes am Carapax, der *T. graeca* und *T. marginata* ähnelt.
9. Gesammtform des Carapax.
10. Wölbung der Propygalplatte.
11. Verlauf der Schilderfurchen am Carapax.

Folgende Punkte stimmen weniger mit den Verhältnissen bei anderen *Testudo*-Arten überein und erinnern mehr an *Emys* und *Clemmys:*

1. Die geringe Entwickelung des Epiplastronwulstes.
2. Verlauf der Schilderfurchen am Plastron.
3. Beträchtliche Ausdehnung des Humeralschildes.
4. Geringer Breitenunterschied am oberen und unteren Ende der Pleuralplatten.
5. Geringer Grössenunterschied zwischen auf einander folgenden Neuralplatten.
6. Abwesenheit der Areolastreifung auf den Platten des Carapax.

Wir können also *Testudo Laurae* betrachten als eine der alttertiären *T. antiqua* und *Escheri* nahestehende Form, die sich von den nächstverwandten lebenden Arten *T. graeca, pusilla, marginata* durch einige untergeordnete primitive Charaktere (*Emys*-Merkmale) auszeichnet.

Literaturübersicht.

Bronn, 1831, Nova Acta Leopoldina-Carol., V, 2, 1831, S. 201; Taf. 63, 64. Fig. 2, 3 *Testudo antiqua.*

Cope, 1884, Report geol. survey of the Territories by Hayden. Vol. III, Tertiary Verterbrata by Cope, Book I, Testudinata.

J. Delbos und J. Kœchlin-Schlumberger, 1867, Description géologique et minéralogique du Dép. du Haut-Rhin, II 16. Mülhausen, 1867.

Gray, 1855, Catalogue of Shield-Reptiles in the Coll. of the British Museum. I, Testudinata.

G. Haberlandt, 1876, Ueber *Testudo praeceps* n. sp. Jahrb. d. k. k. geol. R. A., Bd. XXVI, 1876, Taf. XVI.

Leidy, 1851, 1852, 1853.

1. Proc. Ac. Nat. Sc. of Philadelphia, 1851, p. 172, 173, 327.
2. idem 1852, p. 34 und 59.
3. Smithsonian, Contributions to Knowledge, 1853 (mit Tafeln), *Testudo nebrascensis*, Leidy, *T. hemisphaerica*, *T. Oweni*, *T. Culbertsonii.*

Maack, 1869, Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten und die im oberen Jura bei Kelheim (Bayern) und Hannover neu aufgefundenen ältesten Arten derselben. S. 193—336. — 18. Bd. der Palaeontographica, 1869, Literaturübersicht. Uebersicht der tertiären *Testudo*-Arten.

H. v. Meyer, 1847. — Württembergische Jahreshefte, 3. Jahrgang, 1847, S. 167, F. 11. *Palaeochelys Bussenensis*, *Emys*, *Testudo.*

H. v. Meyer, 1851, 1852. — N. Jahrb. für Miner. etc. 1851, S. 77. 1852, S. 304. *Palaeochelys Haslachensis*, *P. Costula.* *Emys protogaea* (*Clemmys*).

H. v. Meyer, 1869. Individuelle Abweichungen bei *Testudo antiqua* und *Emys europaea*, Seite 201. — 15. Bd. der Palaeontographica, 1868.

R. Owen, 1849, Monograph on the fossil Reptilia of the London-clay and of the Bracklesham and other Tertiary Beds. I, Chelonia.

Peters, 1869, Zur Kenntniss der Wirbelthiere aus den Miocän-Schichten von Eibiswald in Steyermark. 1. Die Schildkrötenreste, Juni 1868. — Denkschr. der K. Akad. d. Wiss. Math.-Naturw. Cl., 30. Bd., Wien, 1869.

Pictet et Humbert, 1856, Monographie des Chéloniens de la Molasse Suisse. — Matériaux pour la Paléontologie Suisse, sér. I, II, p. 17, t. 1—3. *Testudo Escheri.*

Portis, 1880, Di alcune fossili terziarii del Piemonte e della Liguria appartenenti all' ordine dei Chelonii. — Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, Ser. II, Vol. XXXII, Tav. 3°, Fig. 1, 2, *Testudo Graverii.*

Portis, 1882, Les Chéloniens de la Molasse vaudoise. — Abhandl. der schweizerischen Paläontolog. Gesellschaft, Taf. XV. *Testudo Escheri.* P. u. H. *Testudo* sp. Literaturverzeichniss.

L. Rütimeyer, 1873, Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation. Denkschr. der Schweizer Naturforscher-Gesellschaft, 25 Bd., 1873.

Sandberger, 1875, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, S. 327. *Emys* sp. (Fundort: Klein-Kems in Baden).

Strauch, Dr., Alex., 1862, Chelonolog. Studien, etc. — Mém. Acad. Pétersb., VIIe sér., V, Nr. 7, *Testudo*, s. 20, 21.

Strauch, 1865, Die Vertheilung der Schildkröten über den Erdball. Ein zoogeographischer Versuch. — Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg. VIIe sér. VIII, N° 13, 1865.

Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal.

Von

Herrn **OTTO JAEKEL** in Strassburg i. E.

Das mächtig entwickelte Grauwacken- und Schiefergebirge, welches von der Breusch auf ihrem Laufe von Bourg-Bruche bis gegen Lützelhausen durchschnitten wird, hat wegen der den Schichten eingelagerten Kalke und Erze schon früh die Aufmerksamkeit der Geologen erregt. DIETRICH[1] erwähnt dasselbe bereits im vorigen Jahrhundert, OBERLIN[2] beschrieb besonders den nach dem Hochfeld sich hinaufziehenden, im Ban de la Roche erschlossenen Theil. v. OEYNHAUSEN, v. DECHEN und DE LA ROCHE[3], VOLTZ[4] und ROZET[5] hoben den Gegensatz der stark geneigten älteren Schichten gegen die wenig geneigten rothen Sandsteine und Conglomerate hervor und stellten erstere zum Uebergangsgebirge. Eine schärfere Altersbestimmung versuchten HOGARD[6]

---

1. v. DIETRICH, Description des gîtes de minerai de la Haute- et Basse-Alsace. Paris 1789.

2. H. G. OBERLIN, Description géognostique, œconomique et médicale du Ban de la Roche. Strasbourg 1806.

3. v. OEYNHAUSEN, v. DECHEN und DE LA ROCHE, Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. Essen 1825.

4. VOLTZ, Ueberblick der Mineralien der beiden Rhein-Departemente. Supplem. zu J. F. AUFSCHLAGER, Das Elsass. Strassburg 1828.

5. M. ROZET, Description géologique de la partie méridionale de la chaîne des Vosges. Paris 1834.

6. H. HOGARD, Description minéralogique et géologique des régions granitiques et arénacées du système des Vosges. Épinal 1837.

Derselbe, Aperçu de la constitution minéralogique et géologique du département des Vosges. Épinal 1845.

und É. de Beaumont[1], indem ersterer die kalkführenden Schichten für Untersilur erklärte, letzterer sie mit den Schichten von Mézières und Bouillon in den Ardennen verglich und sie als Devon bezeichnete. Köchlin-Schlumberger und Delbos[2] begnügten sich wieder mit der allgemeineren Bezeichnung terrain de transition. Anhaltspunkte für eine genauere Altersbestimmung der Schichten waren bisher nur in den zwar häufigen, aber meist schlecht erhaltenen Versteinerungen der Kalke gegeben. Der Gesammteindruck derselben war für Benecke[3] Veranlassung an einem devonischen Alter der Kalke festzuhalten.

Im vorigen Jahre veröffentlichte nun Ch. Vélain in Paris unter dem Titel «Le Carbonifère dans la région des Vosges» eine Arbeit[4], in welcher er auf Grund seiner Untersuchungen in der Umgegend von Schirmeck das ganze System von Schiefern, Grauwacken und Kalken zum Carbon stellt. Es war ihm gelungen, neben dem Eisenbahneinschnitt unter den Weinbergen von Schirmeck Schichten zu entdecken, welche besser erhaltene Versteinerungen lieferten, als man bisher gefunden hatte. Gestützt auf Bestimmungen von M. Oehlert führt Vélain folgende Versteinerungen von seiner Fundstelle an:

Productus cora d'Orb.
Orthis [*Schizophoria*] *resupinata* Mart.
Martinia lineata Mart.
Spirifer bisulcatus Sow.
» *chiropteryx* d'Arch. u. de Vern.
Dielasma hastata Sow.
Rhynchonella cuboides Sow.
Capulus Oehlerti de Kon.

---

1. Dufrénoy et de Beaumont, Explication de la carte géologique de la France. Paris 1842.

2. Köchlin-Schlumberger u. Schimper, Mémoire sur le terrain de transition des Vosges. Strassburg 1862.

3. E. W. Benecke, Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. Strassburg 1878. Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Prof. Benecke war für ihn besonders das massenhafte Vorkommen von Stromatoporen massgebend.

4. Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér., t. XV, p. 703—719.

Turbonellina lepida de Kon.
Naticopsis elegans de Kon.
Straparollus planorbiformis de Kon.

Einige dieser Versteinerungen fanden sich nach den Angaben Vélain's auch in anderen Aufschlüssen in der Umgegend von Schirmeck. Auf Grund dieser Funde betrachtet Vélain diese Kalke als Kohlenkalk und parallelisirt dieselben mit dem Horizont von Visé (Assise VI von de Koninck). Die in den Schiefern und Grauwacken bei Lützelhausen, Hersbach und im Tommelsbach-Thal von É. de Beaumont, Bleicher und ihm entdeckten Pflanzenspuren (traces de *Sphenopteris* et de *Lepidodendron*) veranlassen ihn, die ganze Schichtenfolge der Schiefer und Grauwacken im Breuschthal für carbonisch zu halten. Unter Benutzung älterer Arbeiten über die Grauwacken des Ober-Elsass und das productive Steinkohlengebirge der mittleren Vogesen wird eine Beschreibung der Kohlenbildungen der gesammten Vogesen gegeben und ihre Verbreitung auf beiden Rheinseiten auf einem Kärtchen im Maasstabe von 1 : 1200000 zur Anschauung gebracht.

Manche der Angaben und Folgerungen Vélain's mussten bei den deutschen Geologen, welche dieses Gebiet besucht hatten, Bedenken erregen, und schon der erste flüchtige Besuch der Vélain'schen Fundstellen durch den Verf. zeigte die Unmöglichkeit, die mit so grosser Sicherheit gemachten Angaben und die beigegebenen Profile mit den thatsächlich vorhandenen Verhältnissen in Einklang zu bringen. Da aber eine erschöpfende Untersuchung der sehr schwierigen geologischen Verhältnisse des Breuschthals Jahre beanspruchen, und erst dann eine klare Einsicht in den geologischen Bau möglich sein wird, wenn die nördlich und östlich gelegenen Gebiete genauer bekannt sein werden, so beschränkte sich die Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen zunächst darauf, eine weitere Ausbeutung der von Vélain entdeckten und beschriebenen Fundstelle vorzunehmen. Sie betraute damit den Verf. dieser Mittheilung, welcher sich dieser Aufgabe in den Monaten August und September unterzog, während gleichzeitig durch die Herren Bücking und van Werveke

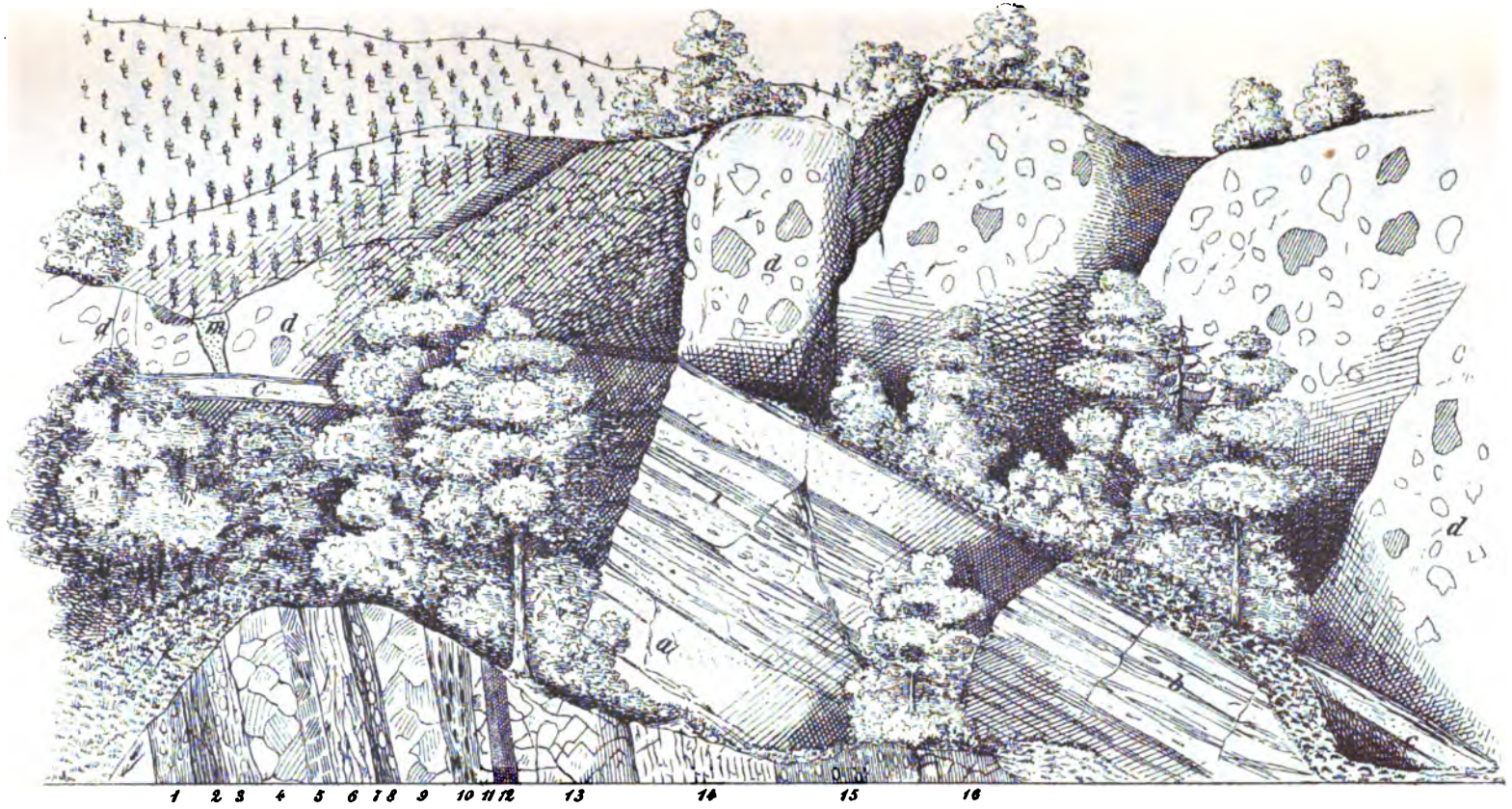
die angrenzenden Gebiete auf ihren geologischen Bau hin untersucht wurden. Hierbei ergaben sich aber von den Angaben Vélain's so abweichende Resultate, dass eine Veröffentlichung derselben schon jetzt nicht ohne Interesse sein dürfte.

An der Eisenbahn zwischen Hersbach und Schirmeck befinden sich zu beiden Seiten des Tommelbaches grössere Aufschlüsse. Der östlichere, ein grosser Steinbruch[1], liegt unter dem Signal von Hersbach, der westlichere unter den Weinbergen von Schirmeck; die hier den Fuss des Berges anschneidende alte Eisenbahnstrecke ist wegen der nachstürzenden Schiefermassen nachträglich wieder verlassen worden[2]. Die von Vélain im Profil Fig. 2 wiedergegebene Fundstelle seiner Carbonfossilien liegt an der ehemaligen Strasse von Schirmeck nach Hersbach, schliesst sich westlich unmittelbar an den letztgenannten Aufschluss an und zeigt das auf S. 233 gegebene Bild. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, sind in dem Aufschluss zwei verschiedene Schichtsysteme zu unterscheiden. Die vorn links liegenden Schichten stehen ziemlich senkrecht, streichen auf den Beschauer zu und werden von der dahinter liegenden, kulissenartig vorspringenden Wand durch eine Verwerfung abgeschnitten. Der ganze Aufschluss ist durch einen alten, längst verlassenen Steinbruch hervorgerufen, in welchem früher die vorn liegenden Kalkschichten gebrochen wurden, der aber jetzt fast vollständig verwachsen ist. Durch umfangreiche Sprengungen wurden die noch stehen gebliebenen Kalkbänke entblösst. Hierbei ergab sich von links nach rechts folgendes Profil:

1. 0,60 Thonschiefer mit Kalkknollen.
2. 0,65 Thonschiefer.

---

1. Vergl. das Profil Fig. 4 bei Vélain.
2. Vergl. das Profil Fig. 3 bei Vélain.


d
m
d
c
d
d
a
b
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

3. 0,65 schiefrige thonreiche Breccie mit eingelagerten dichten Kalkknollen.
4. 1,05 grauer Kalk mit kleinen, dunklen, harten Mergellinsen, vereinzelten Crinoidenstielgliedern, Korallen, *Stringocephalus* und Gastropoden.
5. 0,30 flasriger, dunkler Crinoidenkalk.
6. 0,75 grünlich graue, breccienartige Thonschiefer mit kleinen bis haselnussgrossen Quarzitgeröllen, wenig Eisenkies und Kalk.
7. 0,15 dunkle, eisenreiche Thonschiefer mit Kalkfladen, welche *Heliolites porosa* und andere Korallen enthalten.
8. 0,25 flasrige, dunkle Thonschiefer und Knollen von grauem Crinoidenkalk.
9. 0,85 grauer, hellerer und dunklerer Crinoidenkalk mit vielen Brachiopoden, Crinoidenkelchen etc.
10. 0,40 grünlich-graue Breccie mit wenig Quarzit und zahlreichen dunklen Thonschieferlinsen.
11. 0,20 grauer Crinoidenkalk.
12. 0,40 dunkle, dichte Kalke mit wenig Crinoiden aber grossen Cyathophylliden.
13. 2,20 grauer Crinoidenkalk.
14. 2,50 flasriger Kalk.
15. 3,00 graugrüne Schiefer mit Kalklinsen.
16. 1,50 dunkelgraue, splittrige Kalke.

Die Schichten 1—13 wurden durch die Sprengungen in streichender Richtung auf eine Länge von 5—8 m entblösst, während die Schichten 14—16, welche versteinerungsarm erschienen, zunächst nicht weiter freigelegt wurden. Sie besitzen das Streichen N 75° O und fallen fast senkrecht ein. Die Mächtigkeit der einzelnen Bänke wechselt sehr schnell, so dass sich bei den fortgesetzten Sprengungen die Maasse der einzelnen Bänke nicht unerheblich änderten.

Versteinerungen fanden sich namentlich in den Schichten 4, 7—9 und 12, deren Ausbeute das im Folgenden zu besprechende paläontologische Material lieferte, welches in der geologischen

Landes-Sammlung von Elsass-Lothringen aufbewahrt wird. Obwohl der Erhaltungszustand der Versteinerungen meist viel zu wünschen lässt, konnte doch eine Anzahl bezeichnender Formen sofort mit Sicherheit bestimmt werden.

Korallen und Stromatoporen herrschen sehr vor, indessen sind dieselben nicht eigentlich gesteinsbildend. Die Erhaltung des inneren Baues ist immer günstig, während die Oberfläche oft stark abgerieben und schwer vom Gestein zu lösen ist. Am häufigsten sind Cyathophylliden und Stromatoporiden. Es konnten vorläufig bestimmt werden:

Heliolites porosa Edw. & Haime.
Favosites polymorpha L. S.
Cyathophyllum Lindströmi Frech[1].
Cyathophylloides rhenanum Frech[1].
Calceola sandalina Lam.

Echinodermen sind namentlich durch Stielglieder vertreten, doch fanden sich auch Kelche von:

Cupressocrinus abbreviatus Gldf.
Rhipidocrinus.

Brachiopoden sind häufig, aber meist etwas verdrückt. Sicher erkennbar waren:

Productus subaculeatus Murch.
Retzia longirostris Kays.
Atrypa reticularis Dalm.
Rhynchonella parallelepipeda Bronn sp.
Stringocephalus Burtini Defr.

Bivalven kommen vor; aber da es zunächst nicht gelang, die Schlösser heraus zu präpariren, so wurde von einer Bestimmung abgesehen.

---

1. Nach einer Bestimmung des Herrn F. Frech.

Gastropoden sind besonders durch *Capulus* und schlecht erhaltene *Loxonema* vertreten. Gut erhalten fanden sich:

Euomphalus planorbis Arch. & Vern.
Turbo aff. *Klipsteini* Goldf.

letzterer sogar mit deutlichen Spuren der ursprünglichen Färbung.

Von Cephalopoden wurde bisher nur das Bruchstück eines schlecht erhaltenen *Orthoceras* gefunden.

Trilobiten sind vertreten durch Pygidien von:

Phacops latifrons Burm.
Bronteus flabellifer Goldf.

Auch Fischreste fehlen nicht. Ausser undeutlichen Resten sind es Platten von Placodermen und zwar, so weit die mikroskopische Untersuchung zu urtheilen gestattet, von *Coccosteus*.

Diese Versteinerungen, deren Zahl sich bei einer eingehenderen Bearbeitung noch erheblich vermehren wird, beweisen, dass die in dem Profil links vorn liegende Schichtenfolge mitteldevonisch ist. Welches aber die hangenden und welches die liegenden Bänke sind, liess sich nicht ermitteln, da paläontologisch getrennte Zonen mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden konnten, und das ganze System seiner Lagerung nach isoliert zu sein scheint. Es steht wenigstens in keinem bis jetzt nachweisbaren Zusammenhange mit den die hintere Wand bildenden Schichten, welche bei einem Einfallen von 50° SO, N 55° O streichen und folgendes Profil zeigen:

a. 1,60 m feinkörnige Breccie.
b. 3,50 m Wechsel von grauen Schiefern und kleinkörnigen Grauwacken.
c. 1 m Grauwacken, rothbraun verwitternd.
d. 12 m Conglomerat.
m. Minettegang.

Vergleicht man nun das über die Lagerung und Versteinerungsführung eben Mitgetheilte mit den Angaben Vélain's, so zeigen sich so erhebliche Verschiedenheiten, dass man fragen

könnte, ob es sich um dasselbe Vorkommen handele, wäre nicht hierüber jeder Zweifel ausgeschlossen. Was zunächst die Lagerungsverhältnisse anbetrifft, so sei bemerkt, dass sich aus dem Profil Fig. 2 bei Vélain nur die Schichten 4 und 5 mit Wahrscheinlichkeit wieder erkennen lassen, dass aber die weitere Eintheilung unhaltbar ist, dass ferner Vélain die trennende Verwerfung vollständig übersehen hat, derart dass er seine Schichten 1—3, welche nur durch die fossilführenden Bänke 1—16 des obenstehenden Profils repräsentirt sein können, als unmittelbare und ungestörte Fortsetzung der die hintere Wand bildenden Schichten zeichnete. Dass somit die von Vélain aus der Lagerung gezogenen Schlüsse unzulässig sind, liegt auf der Hand. Wie in diesem Falle hat auch Vélain in dem von ihm abgebildeten Steinbruch östlich vom Tommelsbach (l. c. Fig. 4) die Lagerungsverhältnisse offenbar verkannt. Einmal sind daselbst mehrere Störungen übersehen, und dann sind in dem grösseren rechts gelegenen Theil des Aufschlusses die Schichtflächen als Schichtköpfe gezeichnet. Gegenüber der mehrfach gemachten Angabe Vélain's, dass die Schichten im Breuschthal überhaupt von Südosten nach Nordwesten streichen, sei nur hervorgehoben, dass nach den Untersuchungen von Bücking und van Werveke im allgemeinen, trotz mancher lokaler Abweichungen, das Streichen der Schichten ein südwest-nordöstliches ist.

Die paläontologischen Angaben Vélain's mit den vom Verf. gewonnenen Resultaten in Einklang zu bringen, erscheint vollends unmöglich. Vélain führt einige bezeichnende carbonische Arten aus den fossilführenden Kalken an, darunter mehrere Spiriferen, welche eine Verwechselung mit devonischen Arten kaum zulassen. Dass Vélain keine andere Fundstelle als die vom Verf. ausgebeutete gemeint haben kann, unterliegt keinem Zweifel. Da dem Schreiber dieses das von Oehlert bestimmte Material nicht vorliegt, so muss er sich jeden Urtheils hierüber enthalten und es Herrn Vélain überlassen, den Widerspruch aufzuklären.

Ueber andere Fundpunkte von Versteinerungen im Breuschthal sei hier nur Folgendes bemerkt. Die bei Russ früher ausgebeuteten Kalklager mit Korallen, Stromatoporen und Stielgliedern

von Crinoiden, ferner die Schiefer mit fossilführenden Kalkknollen von Barenbach mögen mit jenen auf der nördlichen Thalseite gleichalterig sein. Da Streichen und Fallen der Schichten oft wechseln, vielfache Störungen vorhanden sind, die Gesteinsausbildung oft auf kurze Entfernungen sich ändert, schliesslich tiefgreifende Umwandlungen die Schichtgesteine betroffen haben, so scheint bei Vergleichen die grösste Vorsicht geboten, und daher ein Urtheil hierüber zur Zeit noch nicht zulässig.

Arkosen und Sandsteine mit Steinkernen von Crinoiden und Brachiopoden, welche äusserlich an rheinisches Unterdevon erinnern, wurden zuerst von den Herren Weigand und Hauthal am Fussweg von Schirmeck nach dem Donon entdeckt und später an mehreren Punkten nördlich von Schirmeck von den Herren Bücking und van Werveke in Schichten nachgewiesen, welche, nach dem vorherrschend südöstlichen Einfallen der Schichten zu schliessen, die fossilführenden Kalke in dem oben beschriebenen Aufschluss unterteufen und deshalb vielleicht älter als diese sind.

Dass die Kalke in den Steinbrüchen oberhalb der Weinberge von Schirmeck mit den oben erwähnten Kalken gleichalterig sind, scheint durch das Vorkommen von *Heliolites porosa, Favosites polymorpha* und *Cupressocrinus* ziemlich sicher gestellt. Ob dagegen die pflanzenführenden Grauwacken von Lützelhausen und den anderen oben genannten Punkten unter oder über den Kalken von Schirmeck liegen, ist weder von Bleicher noch von Vélain sicher festgestellt worden. Ob es sich dabei wirklich um Kulmpflanzen handelt, wäre bei der sehr mangelhaften Erhaltung auch noch näher zu prüfen.

Sicher ist in diesem Augenblick nur das mitteldevonische Alter der oben beschriebenen Schichten an dem Steilrand unterhalb der Schirmecker Weinberge. Wir haben möglicherweise im Gebiet des ganzen Schiefer- und Grauwackengebirges noch mit Unterdevon und mit Kulm zu rechnen. Dass demgegenüber die weiteren Folgerungen des Herrn Vélain der Begründung entbehren, dass insbesondere die Darstellung der Verbreitung der Kohlenformation auf seinem Kärtchen eine durchaus unrichtige ist und nur falsche Vorstellungen erwecken muss, wie das die

neue Notiz des Herrn Bleicher[1] über den Kalk von la Crache beweist, liegt auf der Hand. Wäre überhaupt die Untersuchung der geologischen Verhältnisse auf der Nord- und Westseite des Hochfeldes so leicht, dass dieselbe auf einigen wenigen Streifzügen erschöpfend durchgeführt werden könnte, so würden sich wohl schon Andere vor Herrn Vélain dieser dankbaren Aufgabe unterzogen haben.

Strassburg i. E., im October 1888.

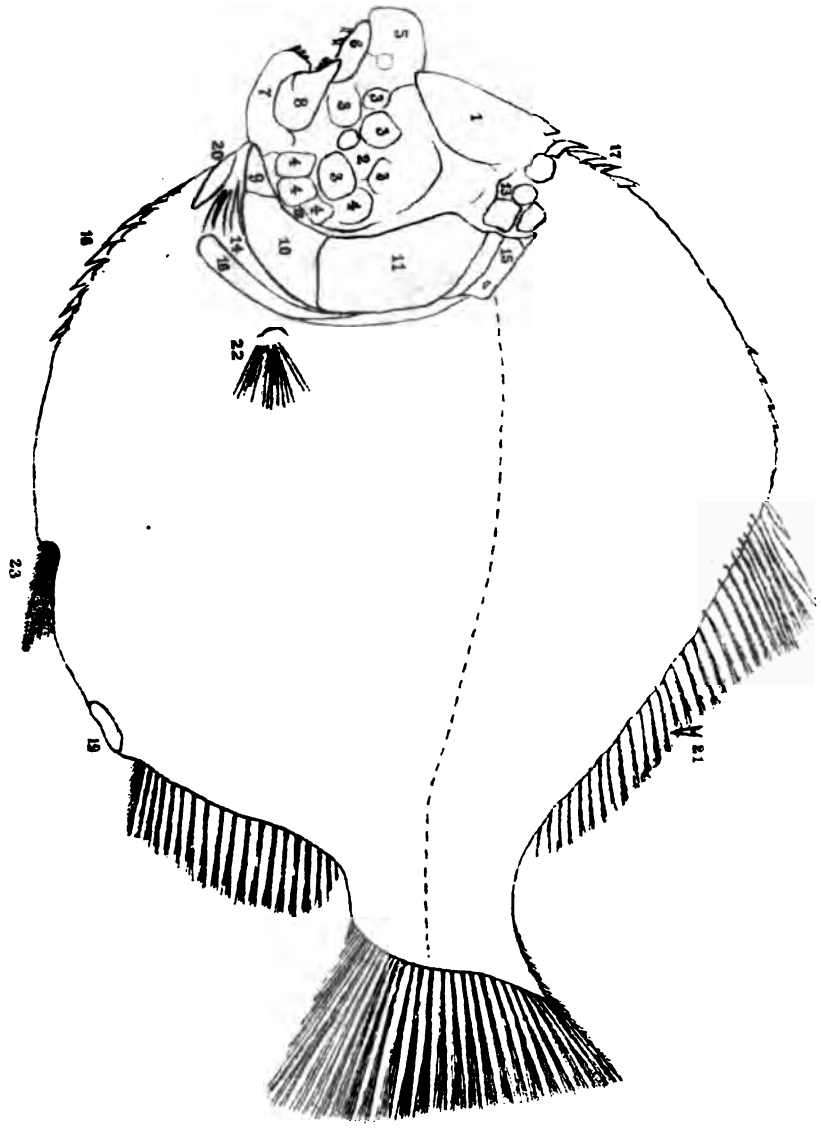
---

1. Bleicher, Sur la découverte du carbonifère à fossiles marins et à plantes aux environs de Raon-sur-Plaine. Paris 1887.

Tafel III.

***Dapedius cycloides* n. sp.**

1. Frontale.
2. Orbita.
3. Circumorbitalia.
4. Suborbitalia.
5. Nasale ?
6. Intermaxillare.
7. Unterkiefer.
8. Maxillare.
9. Interoperculum.
10. Suboperculum.
11. Operculum.
12. Praeoperculum.
13. Supra- und Posttemporalia.
14. Radii branchiostegii.
15. Supraclaviculare.
16. Claviculare.
17. Mediane Nackenschuppen.
18. Mediane Brustschuppen.
19. Analplatte.
20. Kehlplatte.
21. Isolirte Fulkrenschuppe.
22. Brustflosse.
23. Bauchflosse.



Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Dapedius cycloides Deecke.

Daphnia cyclopoides Deeke.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Dapedius cycloides Deecke.

Tafelerklärung.

Testudo Laurae n. sp.

Taf. IV, Fig. 1. Plastron (Exemplar I) restaurirt nach Ex. II—IV; die rechte Hälfte der Figur gibt die Ansicht der Innenseite, die linke Hälfte die der Aussenseite mit den Schilderfurchen.

Taf. V, Fig. 2. Vorderer Theil des Plastron von der Innenseite (Ex. II), die Schilderfurchen der Aussenseite sind punktirt eingezeichnet.

Taf. V, Fig. 3. Bruchstück des Plastron mit dem linken Axillarfortsatz, von aussen (Ex. III).

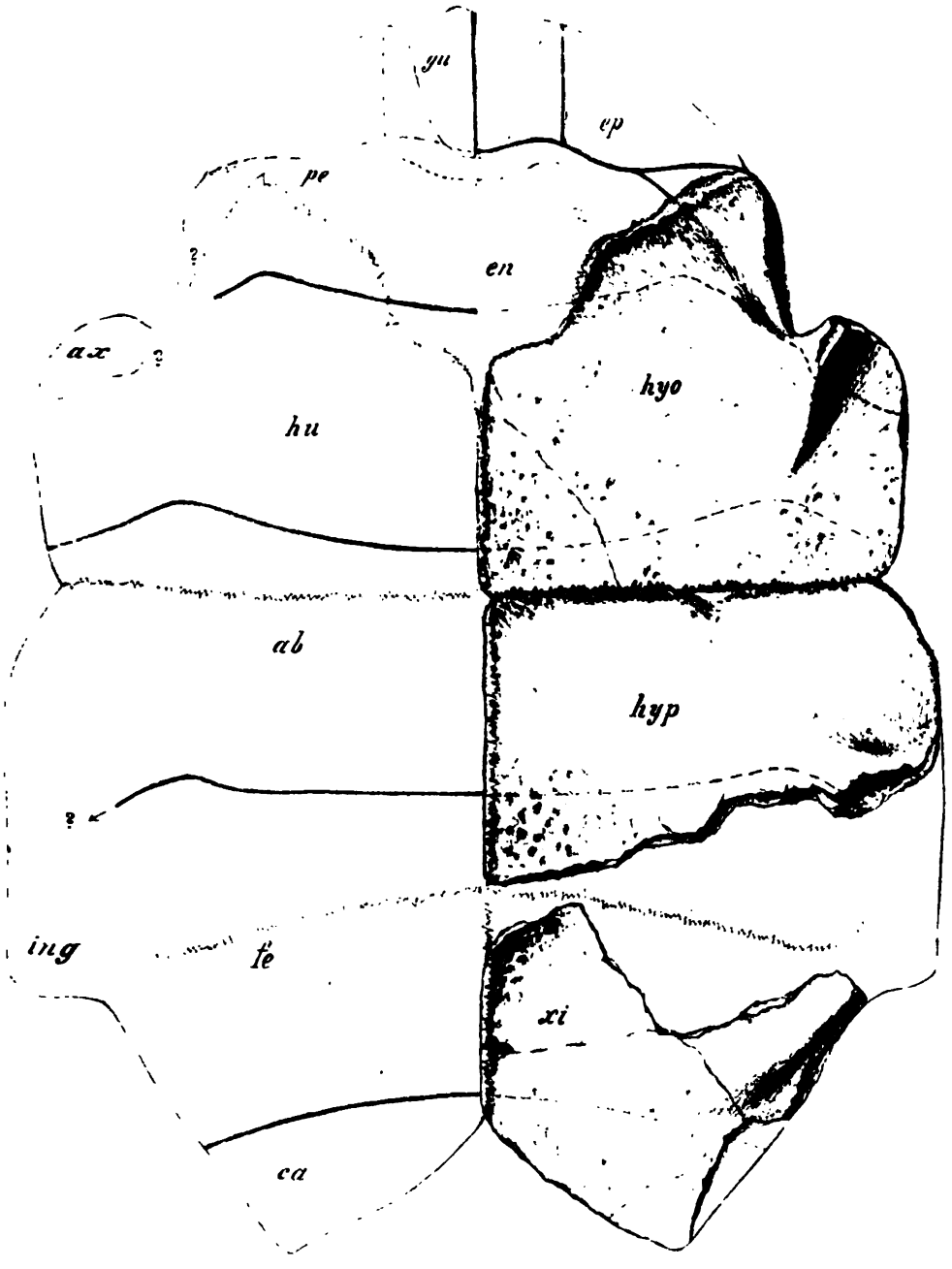
Taf. V, Fig. 4. Vorderes Stück des linken Brückentheils von aussen (Ex. IV).

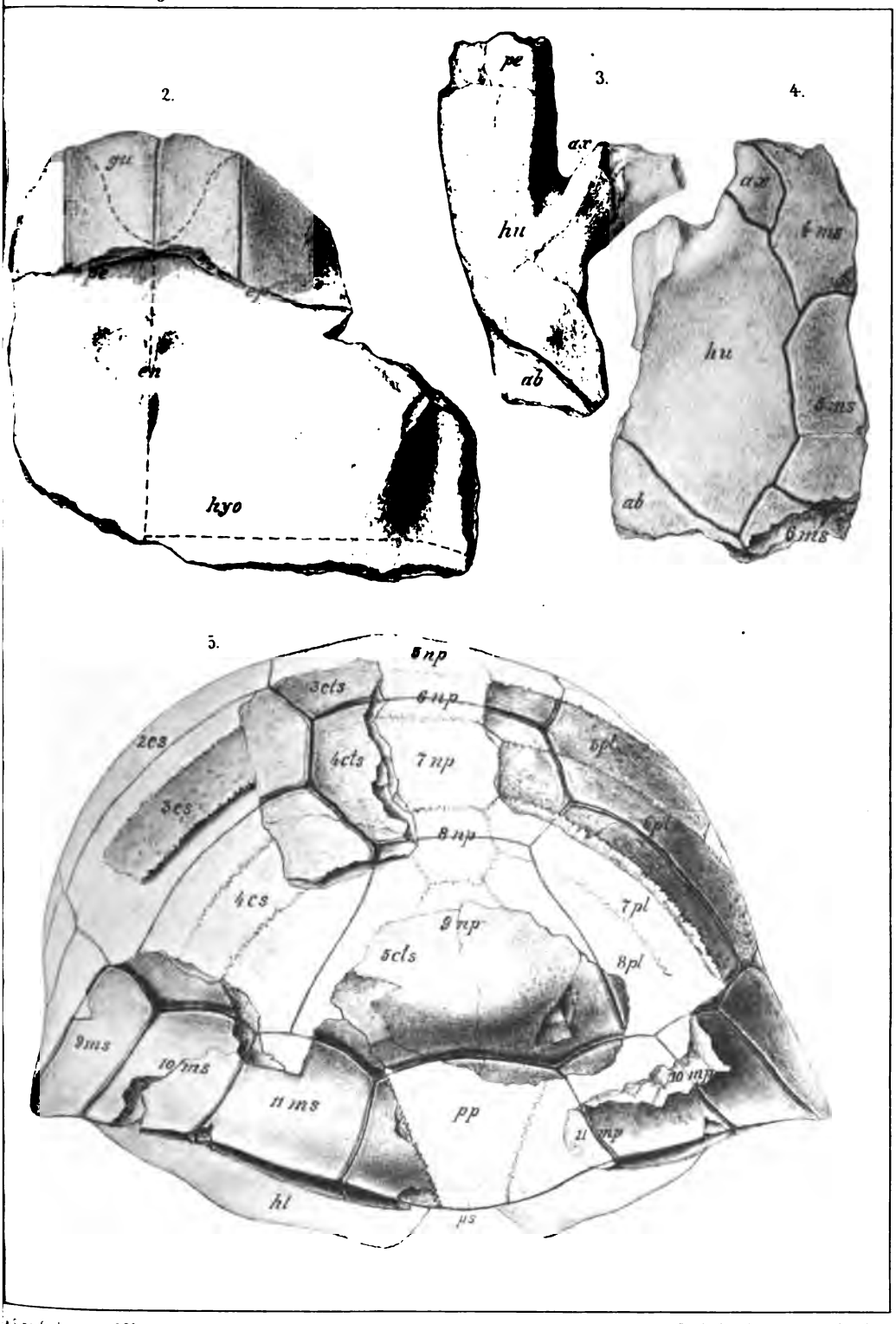
Taf. V, Fig. 5. Ansicht des Carapax von hinten (Ex. VII—X), restaurirt.

Bei sämmtlichen Figuren bezeichnet:

ab. Abdominalschild.
ax. Axillarschild.
cd. Caudalschild.
cs. Costalschild.
cts. Centralschild.
en. Entoplastron.
ep. Epiplastron.
fe. Femoralschild.
gu. Gularschild.
hl. Hinterlappen des Plastron.
hu. Humeralschild.
hyo. Hyoplastron.
hyp. Hypoplastron.
ing. Inguinalschild.
mp. Marginalplatten.
ms. Marginalschilder.
np. Neuralplatten.
pe. Pectoralschild.
pl. Pleuralplatten.
pp. Pygalplatte.
ps. Pygalschild.
xi. Xiphiplastron.

1.




2.
gu
ch
hyo
3.
pe
ax
hu
ab
4.
ax
4 ms
hu
5 ms
ab
6 ms
5.
1 np
3 cls
6 np
2 cs
4 cls
7 np
6 pl
3 cs
8 np
6 pl
4 cs
9 np
7 pl
5 cls
8 pl
9 ms
10 ms
11 ms
pp
10 np
11 np
hl
ps

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band II. — Heft I.

Mit 4 lithographischen Tafeln.

STRASSBURG ¹/E.

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,

vormals R. Schultz u. Comp.

1889.

Preis des Heftes: Mark 2,75.

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. Mit einer geologischen Karte.	6,00

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen

Band II.

Mit 8 Tafeln, 2 Tabellen und 32 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.
Druck und Verlag der Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1890.

Science Library

QE
267
.A46
v.2

Inhalt.

Seite.

Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen für das Jahr 1888. Von Dr. LEOPOLD VAN WERVEKE. I

Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen für das Jahr 1889 und für das erste Quartal 1890. Von Dr. LEOPOLD VAN WERVEKE. XI

Arbeitsplan für die geologischen Aufnahmen des Jahres 1890. Von Professor Dr. E. W. BENECKE. XXXIII

---

*Glacial*erscheinungen im Dollerthale. Von Dr. W. DEECKE in Greifswald 1

Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. Von Dr. E. SCHUMACHER in Strassburg. Mit Tafel I—IV 18

Nachtrag zur diluvialen Säugethierfauna von Vöklinshofen im Ober-Elsass. Von Dr. L. DÖDERLEIN in Strassburg 75

Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. Von Dr. E. SCHUMACHER in Strassburg 79

Vorläufige Mittheilung über die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Von Dr. B. FÖRSTER in Mülhausen. 101

Das Rothliegende des Breuschthales. Von Dr. H. BÜCKING in Strassburg. 105

Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen. Von Dr. E. SCHUMACHER in Strassburg. Mit Taf. V und 2 Tabellen. 111

Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlicher Berücksichtigung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass. Von Dr. E. SCHUMACHER in Strassburg. Mit Taf. VI—VIII und 27 Abbildungen im Text 183

Geologische und mineralogische Litteratur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu den früheren Verzeichnissen und Weiterführung für die Jahre 1888 und 1889. Von Dr. L. VAN WERVEKE . . *1*

Science Lib
Mineralogy
Pur
Koeltz
12-16-52
81012

Science Library

QE
269
.A46
v.2
no.1

Mittheilungen

aus der geologischen Landes-Anstalt von Elsass-Lothringen.

I. Bericht über die Thätigkeit der Commission für die geol. Landes-Untersuchung während des Jahres 1888.

I. Geologische Aufnahmen.

Herr Professor E. W. BENECKE brachte die Aufnahme des Blattes Lembach sowie des auf das Gebirge entfallenden Theils von Blatt Weissenburg (West) zum Abschluss.

Herr Professor H. BÜCKING setzte die Kartirung auf den Blättern Zabern (Gebirge) und Dagsburg fort und begann die Aufnahme des Blattes Lützelhausen. Derselbe untersuchte ferner zusammen mit den Herren Dr. JAEKEL und Dr. VAN WERVEKE das Uebergangsgebirge in der Gegend von Schirmeck und stellte zusammen mit Letzterem die Gliederung des Rothliegenden im Breuschthal fest.

Herr Professor Dr. A. ANDREAE (Heidelberg) führte die Arbeiten zur Kartirung des Tertiärs und Pleistocäns auf Blatt Sulz u. W. weiter, besonders in dem nördlich und östlich der Bahn gelegenen Gebiete.

Herr Dr. JAEKEL, Assistent am geognostisch-palaeontologischen Institute, hier, betheiligte sich an den Untersuchungen über das Uebergangsgebirge des Breuschthals, wobei ihm besonders die Ausbeute der Fundstellen von Versteinerungen zugewiesen war. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in diesen Mittheilungen Bd. I, S. 229—239 kurz zusammengestellt.

Herr Dr. SCHUMACHER führte mit Unterstützung von Herrn Dr. VAN WERVEKE die Gliederung des mittleren Buntsandsteins auf Blatt Bitsch durch, nahm die Ausscheidung verschiedener Unterabtheilungen im unteren Muschelkalk der Blätter Rohrbach, Bliesbrücken und Wolmünster vor, wodurch die Aufnahme dieser Blätter zum vollständigen Abschluss gelangte, und setzte ferner die Kartirung der Vorhügel auf Blatt Zabern fort. — Ausserdem besichtigte Herr Dr. SCHUMACHER mehrmals die zu Meliorationszwecken im Andlauried vorgenommenen Arbeiten, bei welchen auf Anregung des Herrn Unterstaatssekretärs VON SCHRAUT auch die geologischen Verhältnisse berücksichtigt wurden, und untersuchte in den Hochvogesen die zur Fundirung der Abschlussmauern für die Stauhweiher im Schiessrothried und Altweiher gemachten Aufschlüsse.

Herr Dr. VAN WERVEKE setzte die Ueberarbeitung der Blätter Niederbronn und Wörth fort, unterstützte Herrn Dr. SCHUMACHER bei der Gliederung des Buntsandsteins auf Blatt Bitsch, schloss auf den Blättern Weiler und Dambach die Kartirung der Kohlenformation und des Rothliegenden nahezu ab und begann die Aufnahme des Blattes Stürzelbronn. Ausserdem betheiligte er sich an den Untersuchungen des Uebergangsgebirges und des Rothliegenden im Breuschthal.

2. Stand der Veröffentlichungen.

Im Laufe des Jahres wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen:

Bd. IV, Heft 4. O. SCHLIPPE, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. 266 S. und 8 Tafeln in Lichtdruck.

Bd. IV, Heft 5. G. MEYER, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. 44 und VI S. mit 6 lithographischen Tafeln.

Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung:

Band I, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt für Elsass-Lothringen. Von Dr. L. van Werveke. — Ein neues Basaltvorkommen aus dem Elsass. Von H. Bücking. — Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. Von Dr. L. Döderlein und Dr. E. Schumacher. — Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Von Dr. B. Förster. — Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Von Dr. L. van Werveke. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachträge zu den früheren Verzeichnissen und Arbeiten, für welche die Zeit des Erscheinens nicht festgestellt werden konnte. Von Dr. E. Schumacher. Referate über die Literatur des Jahres 1887.

Bd. I, Heft IV.

Inhalt: Ueber zwei Fische aus den Angulatuskalken des Unter-Elsass. Von Dr. W. Deecke. Mit einer Tafel in Lichtdruck. — Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues. Von Dr. B. Förster und H. Becker. Mit zwei Tafeln in Lichtdruck. — Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal. Von Dr. O. Jaekel.

Von den nachstehenden Blättern der geologischen Specialkarte und der zugehörigen Erläuterungen steht die Veröffentlichung binnen zwei bis drei Wochen bevor: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.

Im Druck befinden sich ausserdem und können voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres veröffentlicht werden: Ludweiler, Saarbrücken, St. Avold, Forbach, Saargemünd, Bliesbrücken, Rohrbach, Bitsch, Roppweiler.

In Vorbereitung zum Druck befinden sich:

E. W. Benecke, Geologie von Elsass-Lothringen. Mit einer geologischen Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1 : 500,000.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Band III, Heft III. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales mit einer geologischen Uebersichtskarte im Maassstab 1 : 75000.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blätter

Wolmünster, Lembach, Weissenburg West und Weissenburg Ost.

Eine Uebersicht über die ausserdem fertig gestellten oder in Aufnahme befindlichen Blätter ist auf der nebenstehenden Seite gegeben.

Nach dem Bericht der SIMON SCHROPP'schen Hof-Landkartenhandlung in Berlin vom 26. Juni 1888 wurden im Jahre 1887 von den von der Commission veröffentlichten Karten verkauft:

Geologische Uebersichtskarte des westl. Deutsch-Lothringen mit Erläuterungen	97	Stück.
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder in Lothringen mit Verzeichniss der Felder	111	»
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg mit Erläuterungen	89	»
Blatt Monneren der Specialkarte von Elsass-Lothringen	18	»
Blatt Gelmingen der Specialkarte von Elsass-Lothringen	3	»

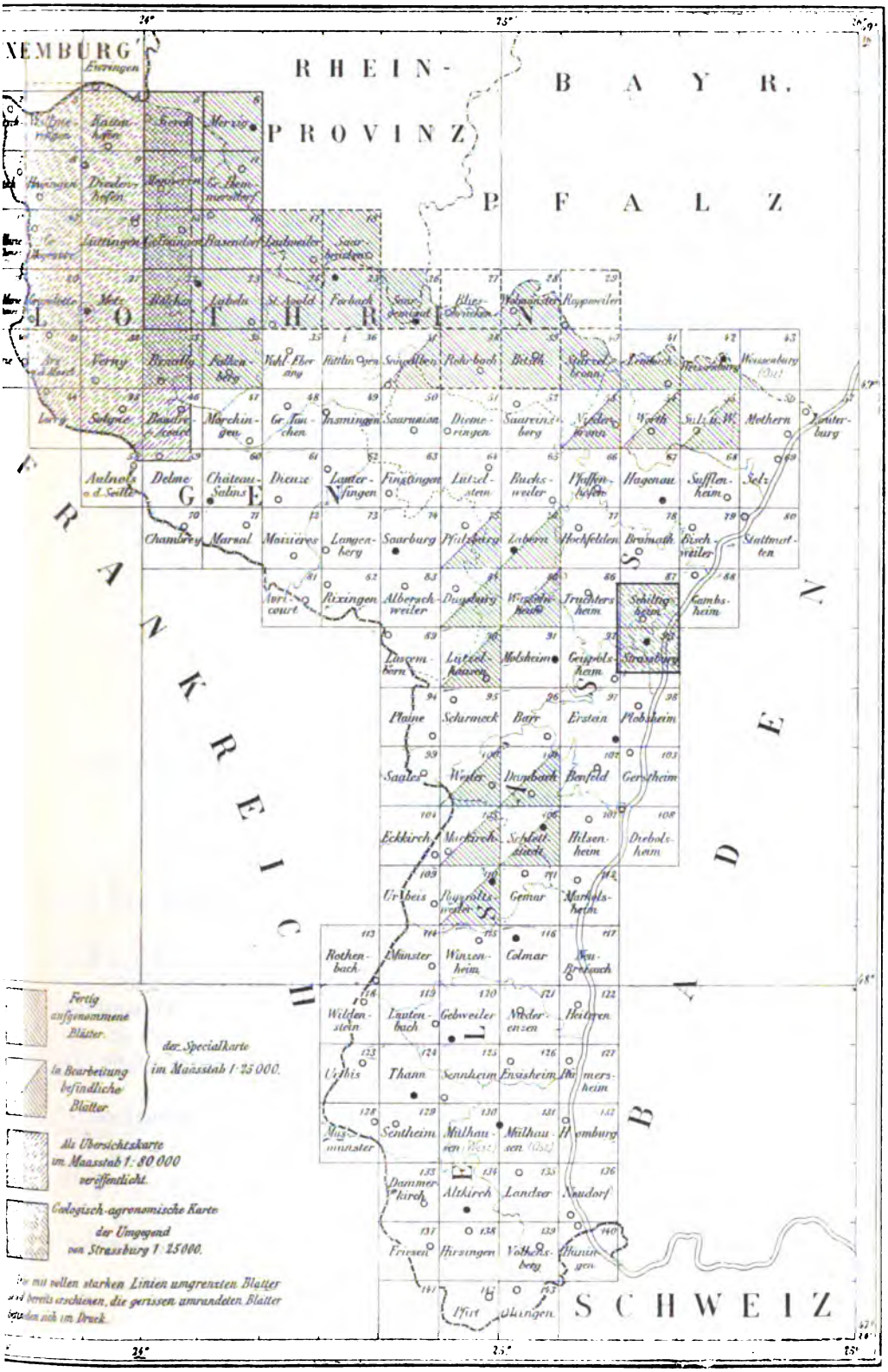
3. Vermehrung der Sammlung.

Durch Kauf wurden Reste diluvialer Säugethiere aus dem Löss von Achenheim und schöne Stufen von Phenakit und Fahlerz von Framont, sowie Fisch- und Saurierreste aus dem oberen Muschelkalk von Steinbiedersdorf bei Falkenberg erworben.

Der Sammlung wurden geschenkt: Von Herrn Kreisbauinspektor ALTHAUS in Colmar 2 Stufen mit Flussspath und Bleiglanz aus verkieseltem Trochitenkalk von Tempelhof bei Bergheim. — Von Herrn Lehrer AMEND in Buschborn Versteinerungen aus den Schichten mit *Ceratites nodosus* von Memersbronn in Lothringen. — Von Herrn Dr. FAUDEL in Colmar Reste verschiedener diluvialer Säugethiere von Vöklinshofen. — Von Herrn Dr. FÖRSTER in Mülhausen schöne Stücke verschiedener *Melania*-Arten aus dem

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Januar 1889.



Melanienkalk der Gegend von Mülhausen. — Von Herrn Dr. JAEKEL in Strassburg ein Mammuthzahn von Vöklinshofen. — Von Herrn JAKOBS, Lehrer in Erlenbach, Bleiglanz und Pflanzenreste aus dem Rothliegenden von Erlenbach. — Von Herrn Oberförster REINARZ und Herrn Wegemeister BAUER in Weiler bei Schlettstadt je ein Stück eines verkieselten Cycadeenstammes.

Die Commission spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

4. Personalnachrichten.

Herr Regierungsrath VON ALBERT, seit 1882 Mitglied der Commission, ist am 4. Mai 1888 gestorben. Derselbe hat der geologischen Landes-Untersuchung ein stets gleichbleibendes Interesse entgegengebracht und die Zwecke derselben aufs eifrigste gefördert. Bis kurz vor seinem Tode war er mit Zusammenstellung des Materials für eine Arbeit über das unterelsässische Petroleumvorkommen beschäftigt.

5. Verzeichniss der im Jahre 1888 im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten[1].

a) Austausch mit Gesellschaften und Anstalten.

Berlin. Königlich preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstab 1 : 25000. Lieferung 34, 6 Blätter mit Erläuterungen und je einer Bohrkarte. Lieferung 35, 9 Blätter mit Erläuterungen und je einer Bohrkarte. Lieferung 36, 6 Blätter mit Erläuterungen.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. VI, 4 mit Atlas; VIII, 3.

Bern. Geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 24. Lieferung IV.

---

1. Die Commission bescheinigt hiermit dankend den Empfang der Zusendungen.

Budapest. Königlich ungarische geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch der Königl. ungar. geol. Anstalt. Bd. VIII, 5, 6.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen). XVIII. 1—4.

Jahresbericht für 1886.

Geologische Karten im Maassstab 1 : 75000. Umgebungen von Hadad Zsibo und Umgebungen von Banffy-Hunyad.

Geologische Specialkarte der Länder der ungarischen Krone im Maassstab 1 : 144000. E, 6. Westl. Umgebungen von Komorn und Neuhäusel. D, 5. Umgebungen von Pressburg.

Publikationen: Petrik, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest. 1888.

Colmar. Société des sciences naturelles.

Bulletin, 27—29 Jahrgang. 1886—88.

Helsingfors. Finlands geologiska Undersökning.

Kartbladet met Beskrifning: 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Lille. Société géologique du Nord.

Annales XIV, 1886—87.

Lissabon. Commission des travaux géologiques du Portugal.

Mémoires:

Description de la Faune jurassique du Portugal. Mollusques. Lamellibranches, par Paul Choffat. 2e Livraison.

Étude sur les Bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du système silurique du Portugal, par Delgado. Supplément.

Description des Échinides, par P. de Loriol. Second et dernier fascicule. Échinides irréguliers ou exocycliques.

Madrid. Comision del Mapa geologico de Espana.

Memorias: Descripcion de la provincia de Huelva. Por D. Joaq. Gonzalo y Tarni. 1. Band in 2 Theilen.

Metz. Verein für Erdkunde.

Jahresbericht für 1887—88.

Moskau. Société impériale des naturalistes.

Bulletin, Neue Serie. 2. Beilage zu 1; II, 1—3 mit Beilage 1.

Mülhausen. Société industrielle.

Bulletin, LVIII. 1888 Januar—November.

Paris. Société géologique de France.

Bulletin, XV, 4, 5, 7, 8; XVI, 1—5.

St. Petersburg. Comité géologique.

Mémoires: V, 2—4; VI; VII, 1, 2.

Bulletin, VI, 11, 12; VII, 1—5 mit Supplement: Bibliothèque géologique de la Russie. 1887.

Rom. Reale comitato geologico d'Italia.

Bolletino, Supplement zu XVIII. XIX, 1—8.

Saarbrücken. Bergwerksdirection.

Revier-Uebersichtskarte 1 : 10000. Blätter Reden und Jägersfreude-Saarbrücken. Mit Erläuterungen.

Stockholm. Geologiska Foereningen.

Förhandlingar. X, 1—6.

Stuttgart. Königlich württembergisches statistisches Landesamt.

Geologische Karte von Württemberg mit Begleitworten. Blätter Riedlingen (40) und Saulgau (46).

Die geognostische Profillirung der württembergischen Eisenbahnlinien. Lief. 4. VII, Die Gäu- und Kinzigbahn von Stuttgart nach Schiltach.

Washington. United States geological Survey.

Monographs: Geology and Mining Industry of Leadville, with Atlas, by S. F. Emmons.

Wien. K. K. geologische Reichsanstalt.

Jahrbuch XXXVII (1887) 3, 4; XXXVIII (1888) 1—3.

Verhandlungen. (1888) 1—14.

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen III, 1—4.

b. Austausch mit Privaten.

A. Andreae. Heidelberg.

Andreae, A. und König, W., Der Magnet-Eisenstein vom Frankenstein an der Bergstrasse. Bes. Abdr.

Bleicher. Nancy.

Bleicher, Recherches lithologiques sur la formation à bois silicifiés de Tunisie et d'Algérie. Bes. Abdr.

H. Bücking. Strassburg.

Gr., Asphalt in Muschelkalk. Bes. Abdr.

H. Eck. Stuttgart.

H. Eck, Zusätze zu der Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. Januar 1867 bis zum 28. Februar 1887 wahrgenommenen Erderschütterungen. Bes. Abdr.

— Ein monströser *Sphaerocrinus*. Bes. Abdr.

— Ueber augitführende Diorite im Schwarzwalde. Bes. Abdr.

Mittheilungen der Erdbeben-Commission des naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe. Bes. Abdr.

Dr. Faudel. Colmar.

Faudel et Bleicher, Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace, 5e publication. Bes. Abdr.

Ch. Grad. Logelbach.

Ch. Grad, Autour du Grand-Ballon. — Thann, Guebwiller, Ribeauvillé. (Bes. Abdr. aus «Le Tour du monde».)

V. Gümbel. München.

v. Gümbel, Geologisches aus dem Engadin. Bes. Abdr.

W. Kilian. Paris.

W. Kilian, Note sur le Gault de la montagne de Lure et le ***Schloenbachia inflatiformis***. Bes. Abdr.

— Description géologique de la montagne de Lure (Basses-Alpes). Paris 1889.

Ch. Vélain. Paris.

Michel Lévy et Ch. Vélain, Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de France à Sémur-en-Auxois. Notes et comptes rendus d'excursion. Texte et planches, 2 cahiers, Paris 1881.

Ch. Vélain, Les volcans, ce qu'ils sont et ce qu'ils nous apprennent. Paris 1884.

— Note sur l'existence d'une rangée de blocs erratiques sur la côte normande. Bes. Abdr. 2 Exempl.

— La géographie physique, son objet, sa méthode et ses applications. Bes. Abdr.

— Esquisse géologique de la Guyane française. Bes. Abdr.

— Note sur la constitution géologique des îles Seychelles. Bes. Abdr.

— Les tremblements de terre, leurs effets et leurs causes. Bes. Abdr.

— Notes géologiques sur la Sibérie orientale. Bes. Abdr.

— Étude microscopique de quelques verres artificiels. Bes. Abdr.

— Le permien dans la région des Vosges. — Les roches basaltiques de la côte d'Essey. — Diabase andésitique et gabbrolabradorique à structure ophitique dans le lias moyen de la province d'Oran. Bes. Abdr.

— Le carbonifère dans la région des Vosges. Bes. Abd.

— Conférence de géologie, 2e partie, Pétrographie.

L. van Werveke. Strassburg.

Bericht über die 21. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Oberschaffhausen im Kaiserstuhl am 5. April 1888.

Congrès géologique international. — Compte rendu de la 3e session, Berlin 1885. Berlin 1888.

Mittheilungen aus dem Vogesenclub. No. 21.

Jahrbuch für Geschichte, Sprache und Literatur Elsass-Lothringens, heraus. gegeben von dem historisch-literarischen Zweigverein des Vogesenclubs. Jahrgänge 3 u. 4.

Vom Kaiserlichen Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung des Innern, wurde der Commission überwiesen:

Uebersichtskarte über den Verkehr auf den Staats-, Bezirks-, Vicinal- und Kreisstrassen in Elsass-Lothringen im Jahre 1887.

II. Arbeitsplan für die geologischen Aufnahmen des Jahres 1889.

Herr Professor E. W. BENECKE wird zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE Blatt Stürzelbronn aufnehmen.

Herr Professor H. BÜCKING wird zusammen mit Herrn Dr. E. SCHUMACHER die Aufnahme des Blattes Zabern vollenden und später auf den Blättern Dagsburg, Schirmeck und Lützelhausen weiter kartiren.

Herr Professor A. ANDREAE wird auf Blatt Sulz den nördlich der Bahnlinie noch zu kartirenden Theil fertig stellen.

Herr Dr. E. SCHUMACHER wird die Aufnahme auf Blatt Zabern zusammen mit Herrn Professor H. BÜCKING abschliessen und die Blätter Hochfelden und Brumath in Angriff nehmen. Mit Rücksicht auf den vom Kgl. bayerischen Oberbergamt gewünschten Anschluss der im Druck befindlichen geologischen Uebersichtskarte der Pfalz an die Karten des Reichslandes wird derselbe ausserdem den nördlichen Theil der Blätter Mothern und Lauterburg begehen.

Herr Dr. VAN WERVEKE wird die Ueberarbeitung der Blätter Niederbronn und Wörth fortsetzen, dabei besonders die Umgebungen von Reichshofen und Fröschweiler, für welche Orte Anfragen über Trinkwasserversorgung vorliegen, berücksichtigen und zusammen mit Herrn Professor BENECKE Blatt Stürzelbronn aufnehmen.

Strassburg, den 31. Januar 1889.

Im Auftrage der Commission
für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen.

Dr. LEOPOLD VAN WERVEKE.

Glacialerscheinungen im Dollerthale.

Von

Herrn **W. DEECKE** in Greifswald.

Auf dem Ostabhange der Vogesen sind Spuren einer ehemaligen Vergletscherung im Vergleiche zu ihrer Entwickelung auf der Westseite im Allgemeinen nur in geringer Verbreitung nachgewiesen. Dieselben fehlen anscheinend ganz im nördlichen Theile des Gebirges bis zum Kaysersberger Thal; und sehen wir in den Hochvogesen von manchen eigenthümlichen Seebildungen ab, welche lange als glacial galten, neuerdings aber als Becken an Abbruchslinien gedeutet werden, so bleibt nur der südliche Abschnitt des Gebirges mit Münster-, Amariner- und Dollerthal übrig, in welchen unzweifelhafte Glacialerscheinungen vorhanden sind. Meine Untersuchungen in dieser Richtung, welche im Laufe des letzten Herbstes gelegentlich einer Kartirung des Amphibolbiotitgranitstockes des Elsässer Belchen angestellt wurden, beziehen sich nur auf das südlichste der drei genannten Thäler, auf das Dollerthal.

Dasselbe liegt eingeschlossen zwischen dem Hauptkamme der Vogesen und zwei Seitenkämmen, deren nördlicher zuerst W—O, dann nach einem scharfen Knicke NW—SO, und deren südlicher beinahe genau W—O streicht, so dass das Thalbecken in seiner Gesammtheit ein Trapez bildet. Der Hauptkamm, dessen Streichen von SW nach NO gerichtet ist, beginnt im Süden mit dem 1244,7 m hohen Elsässer Belchen und setzt sich über den Rundkopf (1116,6 m), über

die Höhen oberhalb Wasserfall (1093,4 m) und Neuberg (1095,8 m), über die Oberen Gratzen (1116,5 m) und die Obere Bers (1248,3 m) bis zum Rothwasen nach NO hin fort. Dort zweigt sich der nördliche Seitenkamm ab, welcher den Rimbachkopf (1194,7 m), den Hohen Kopf (891,6 m) und die Rossberg-Gruppe (1191,4 m) umfasst. Andererseits erstreckt sich die südliche Thalbegrenzung vom Belchen über den Grossen Langenberg (1138,1 m), Wissgrüt (1123,1 m) und den Giromagny-Berg (972,8 m) zum Bärenkopf (1073,4 m) und Sudel (914,1 m). Das Hauptthal selbst verläuft vom Fusse des Belchen zuerst in fast westöstlicher Richtung über den jetzt aufgestauten Alfeld-See und über das circa 2000 m lange und 400 m breite Becken des Sewensees bis Dollern, Oberbruck und Kirchberg. Bei letzterem Orte macht es dann eine Biegung nach SO und tritt jenseits des Hauptortes Masmünster bei dem Dorfe Aue in die Rheinebene hinaus. Bei Oberbruck mündet von Norden her das Rimbachthal ein, das den Ueberschuss dreier kleiner, nahe dem Kamme gelegener Seen, des Sternsees und der beiden Neuweiher im Seebache und Neuweiher Bache abfliessen lässt. Zwischen diese beiden Wasserläufe schiebt sich vom Kamme, d. h. von der Oberen Bers, her der Rücken der Mittleren Bers ein, ebenso wie zwischen dem Hauptthale von Sewen und dem Neuweiher- oder Ermensbacherthälchen der Zug der Gratzen (Obere, Mittlere, Untere Gratzen, Wüstkopf, Boos-Berg) trennend vorspringt. Von Sewen führt gegen Süden noch ein Seitenthal zum Wissgrüt hinauf, biegt dann aber vor diesem Gipfel rechtwinklig nach Osten hin um und endigt nicht weit vom Gipfel des Bärenkopfes. Man bezeichnet seiner grösseren Länge wegen dieses Seitenthal als Dollerthal und betrachtet demnach den vom Elsässer Belchen und vom Alfeld herabkommenden Holen- oder Seebach nur als einen Zufluss der Doller, während orographisch der Einschnitt desselben das Hauptthal vorstellt. Die zahlreichen, kleinen Wasseradern, welche östlich und südöstlich von Oberbruck vom Rossberg-Massiv und der Bärenkopfkette der Doller zuströmen, können hier unberücksichtigt bleiben.

An der geologischen Zusammensetzung der Thalgehänge nehmen palaeozoische (hauptsächlich karbonische) Grauwacke,

Amphibolbiotitgranit (Syénite des Ballons der französischen Autoren) und untergeordnet in Gängen und Lagern Syenit- und Labradorporphyre, sowie Diabas theil[1].

Die sehr wechselnden, grauen oder schwarzen, seltener gelbbraunen, bald weichen, schieferigen, bald quarzitischen, hornsteinartigen oder deutlich krystallinen, porphyrartigen Gesteine, die man unter dem Sammelnamen «Grauwacke» zusammenzufassen pflegt, bilden mit geringen Ausnahmen die Thalgehänge östlich von Kirchberg und Oberbruck bis zur Ebene hin[2]. Sie erscheinen aber auch am Kamme und ziehen vom Rothwasen mit westlichem, zum Theil sehr steilem Einfallen über den Sternsee, die Obere Bers, die Oberen Gratzen bis zum Neuberg. Ferner nehmen sie die Höhen zwischen Rimbach, Oberbruck, Dollern, Sewen bis zu den Mittleren Gratzen hinauf ein und setzen den Rücken des Kleinen Langenberg, den Giromagny-Berg und die Bärenkopfgruppe fast ausschliesslich zusammen. Eingeschaltet sind dieser Grauwacke Lager von Labradorporphyr[3], z. B. am Südabhange des Wüstkopf genannten Vorsprunges der Gratzen oberhalb Sewen, an der Seewand über dem Sewensee, bei Klein-Langenberg, am Bramenstein auf der rechten Seite des oberen Dollerthales u. a. a. O. m.

Zwischen der Grauwackenzone des Kammes und derjenigen der Gratzen liegt ein SW—NO streichender Zug von Amphibolbiotitgranit, der den Wissgrütgipfel, den Grossen Langenberg, den Elsässer Belchen, sowie den Kamm bis zum Neuberg zusammensetzt, sich dann, bei den Gratzen und an der Unteren Bers mehr und mehr an Breite abnehmend, zwischen Grauwacke einkeilt und endlich am Abhange des Rothwasen unter Grauwackebe-

1. Vergl.: Carte géologique du départ. du Haut-Rhin par Delbos et Köchlin-Schlumberger. Colmar 1865. Dieselbe gibt ein ungefähres Bild von der Vertheilung der oben genannten Gesteine, ist aber in allen Einzelheiten ungenau und der Revision bedürftig.

2. Delbos et Köchlin-Schlumberger, Descript. géol. etc. du dép. du Haut-Rhin. 1866. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culms in den südlichen Vogesen. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothr. Bd. III. H. 1.

3. Osann, Beiträge zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothr. Bd. III. H. 2. 1887.

deckung verschwindet. Diese Partie des Granitstockes, welche wir im Gegensatze zu dem weiter unten zu besprechenden Granite des Dollerthales als centrale bezeichnen wollen, besteht aus einem grobkörnigen Gesteine, das an seinen grossen, fleischrothen Orthoklas-Einsprenglingen leicht kenntlich ist und deshalb auch selbst in losen Brocken, sei es als Fluss-, sei es als Moränenschotter, unschwer auf seinen Ursprungsort zurückgeführt werden kann. Andererseits aber, wie man sich auf dem Wege vom Belchen zum Wissgrüt überzeugen kann, ändern sich im Gestein gegen Osten hin allmählich Struktur und Aussehen. Es verschwinden die grossen Feldspathe, ein mittleres, ja selbst feines Korn gewinnt Oberhand, der Quarz tritt makroskopisch fast ganz zurück, und es entsteht eine ganz anders aussehende Granit-Varietät, ein Augitbiotitgranit, welcher bei Sewen, Dollern und Oberbruck überall in der Tiefe der Thäler unter der Grauwacke zu Tage tritt, und dessen Verbreitung für die Thalbildung wie für die Glacialerscheinungen von der höchsten Bedeutung geworden ist. Eine ausführlichere Beschreibung des Granites, seiner Verbreitung und Differenzirung wird in nächster Zeit an anderer Stelle gegeben werden.

Endlich haben wir noch einen 250 m breiten, stockartigen Gang eines titanitreichen Diabases zu erwähnen, der auf den Gratzen beginnend quer durch das Neuweiherthal hindurchsetzt und auf dem Rücken der Bers oberhalb Rimbach auskeilt[1].

Die Glacialerscheinungen in diesem soeben topographisch wie geologisch kurz geschilderten Gebiete bestehen in Moränen, Rundhöckern, Gletscherschliffen und Strudellöchern, welche zum Theil schon früher mehrfach erwähnt und richtig gedeutet worden sind. So beschäftigten sich u. A. Delbos und Köchlin-Schlumberger[2] mit denselben. Schliesslich wandten Grad und Gerland[3] sowie ganz neuerdings Hergesell und Rudolph[4] demselben

1. Cohen, Ueber einige Vogesengesteine. N. Jahrb. 1883. I. 199.

2. l. c. Bd. II.

3. Gerland, Ueber Gletscherspuren in den Vogesen. Verh. des 4. deutschen Geographentages zu München. 1884.

4. Hergesell und Rudolph, Unsere Vogesenseen. Festschr. zur Feier des 350jähr. Bestehens des protest. Gymnasiums zu Strassburg. 1888. Theil II. p. 162 ff.

Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zu. Ein Theil der älteren Beobachter rechnete auch noch die Seen am Kamme, den Sternsee und die beiden Neuweiher, als Moränenstauseen mit zu den Glacialphänomenen, eine Deutung, die Gerland für diese Wasseransammlungen wohl mit Recht hat fallen lassen, die er aber ebenso wie Rudolph und Hergesell für das Sewenbecken aufrecht zu erhalten geneigt ist.

Das Seephänomen der Vogesen ist neuerdings so viel besprochen worden, dass ich es, soweit es das Dollerthal betrifft, nur mit wenigen Worten zu berühren brauche. Dies kann um so kürzer geschehen, als bald eine eingehende von Hergesell und Rudolph verfasste Arbeit über die Vogesenseen erscheinen wird.

Die von Gerland für die Entstehung der meisten hoch am Kamme gelegenen Wasseransammlungen angenommene Erklärung, dass sie nämlich in Einsturzbecken an Abbruchslinien des Gebirges liegen, dürfte auch für den Sternsee und die Neuweiher richtig sein. Dass von Moränenbildungen am Ausflusse derselben nichts wahrzunehmen ist, und dass ringsherum nur fester Fels ansteht, ist neuerdings nachgewiesen und konnte von mir bei meiner Begehung des Gebietes bestätigt werden. Der Beweis aber für den tektonischen Ursprung dieser Becken ist vielleicht nirgends so leicht und klar zu erbringen wie gerade am Sternsee. Die Grenze von Granit und Grauwacke zieht nämlich mitten durch den See hindurch und fällt zusammen mit einer SW—NO streichenden Bruchlinie, durch welche Granit und Grauwacke neben einander zu liegen kommen. Hart an der Verwerfung steht die Grauwacke senkrecht und ist stark zerklüftet. Erst 100 m gegen Westen zu stellt sich am Kamme steiles und langsam gegen Frankreich abnehmendes Einfallen zum Moselthale hin ein. Dass auch der Granit von dieser Senkung nicht vollkommen unbeeinflusst geblieben sein kann, ist selbstverständlich und damit auch der Weg, welcher zur Erklärung der in diesem Gesteine eingesenkten Becken, vor allem des Sternsees, führen kann, angedeutet. Auf dieselbe Verwerfung ist ferner das hinter den Neuweihern am Kamme gelegene Thälchen zurückzuführen; doch wird an der

Gestaltung und Eröffnung desselben gegen die Neuweiher die Erosion einen bedeutenden Antheil haben.

Weniger klar als am Sternsee ist bei den Neuweihern der Zusammenhang ihrer Entstehung mit der Tektonik der Umgebung, da in dem massigen Granite Bruchlinien kaum zur Beobachtung gelangen können. Die eigenthümliche Kesselform jedoch, das wenigstens stellenweise absatzartige Ansteigen der Wände (Gr. Neuweiher, linke Thalseite), das Auftreten von Eisenglanzgängen und die Nachbarschaft der genannten Dislokation lassen die Deutung derselben als Einsturzbecken immerhin als berechtigt erscheinen. Ob der kleine Neuweiher nur als Strudelloch des in einem Wasserfalle herabstürzenden Abflusses des grossen Neuweihers aufzufassen ist, wie Hergesell und Rudolph annehmen, wage ich nicht zu entscheiden.

Wandert man von diesen Seen auf dem Kamme entlang gegen den Belchen hin, so biegt die Hauptverwerfung bei Neuberg gegen WSW hin ab. Eine andere, durch zahlreiche Quarzgänge angedeutete Spalte dürfte indessen in der ursprünglichen Richtung durch das Isenbachthal zum Alfeldbecken hinabreichen und den Querriegel, der das Thal versperrt, veranlasst haben. Dies im Laufe der Zeit vom Wasser des Holenbaches fortgeräumte Hinderniss ist heute durch eine grosse Mauer wieder hergestellt und so ein Reservoir (Stauweiher, Alfeldsee) von grossem Wassergehalte geschaffen. Damit ist aber wahrscheinlich nur ein altes, gewissermassen abgestorbenes Seebecken wieder ins Leben gerufen, dessen geschichtetes, zum Theil aus gerundetem Granitschotter bestehendes Sediment gelegentlich in der Tiefe des Alfeld-Beckens bei sehr niedrigem Wasserstande erschlossen ist. Doch dürfte schwerlich der ehemalige Alfeldsee die Dimensionen des heutigen Stauweihers besessen haben.

Analog dem Abfall des Kammes über dem Sternsee und den Neuweihern ist wohl auch der gegen Ost gerichtete Steilabsturz des Elsässer Belchen entstanden. Der schroffe, 360 m hohe Abbruch des sonst domartig gewölbten Berges fällt der Richtung nach zusammen mit der hinter dem Grossen Langenberg und Wissgrüt durchziehenden Grenze von Grauwacke und Granit, deren Auftreten und

Verlauf derjenigen am Sternsee überaus ähnlich ist. Die beiden kleinen, dem unteren Alfeld zu geneigten Terrassen an den beiden Seiten des 885,1 m hohen Kopfes über der Sennhütte Bedelen sind der Terrasse des kleinen Neuweihers entsprechende, nur wasserfreie Bildungen, und der sie trennende Buckel wäre etwa dem nordwestlich von den Neuweihern aufragenden Joppel-Berge (1000 m) vergleichbar.

Ausser den genannten Seen und den ihnen homologen Bildungen haben wir noch den Sewensee zu betrachten. Bis in die neueste Zeit hat man vermuthet, dass er einer Schotteranhäufung glacialer Natur seine Entstehung verdanke, dass das breite und lange Thal, in welchem die unbedeutende Wassermasse als letzter Rest eines ausgedehnteren, vertorften Sees gelegen ist, durch eine Moräne bei Sewen abgesperrt sei. Geologische Bestätigung für diese Ansicht zu gewinnen, hat freilich bisher nicht recht gelingen wollen. Meiner Meinung nach handelt es sich hier gleichfalls nicht um einen Moränenstausee, sondern wie bei den übrigen genannten Becken ist ein Riegel festen Gesteins die Veranlassung der Wasseransammlung gewesen. Auf beiden Seiten des Thales, sowohl unter wie oberhalb Sewen, am Fusse des Kleinen Langenberges, des Wüstkopfes, Hohensteins, Schopferberges und am Rothe- wie Boos-Berge tritt der vorzugsweise aus Feldspath, Biotit und Augit mit etwas Quarz bestehende, feinkörnige Granit hervor, der im Dorfe selbst und dicht unterhalb desselben von beiden Seiten in das Thal vorspringt, so dass ein Theil des Ortes in den Resten eines jetzt zerstörten Granitriegels liegt. So zieht sich eine Reihe von zum Theil recht schroffen, mehr oder minder isolirten Felsen vom Rotheberg über die Landstrasse zur unteren Sägemühle am Dollerflusse und von dort zum Hohenstein und ins obere Dollerthal hinauf. Ihre Höhe beträgt, wenngleich sehr wechselnd, im Durchschnitt etwa 10 m, d. h. sie erreicht denselben Betrag, um welchen das Sewenbecken von diesem Riegel bis zur Granitschwelle des Alfeldes ansteigt. Die Felspartieen selbst zeigen starke Abnagung, sind geglättet und gerundet, z. B. im Steinbruch unterhalb Sewen und südöstlich der Kirche am Fusse des Hohensteins. Am letzten Punkte kann man an zwei in der Wiese befindlichen

Granitbuckeln, gerade wie an den isolirten, durch Gletscher abradirten Felskuppen des südlichen Schwedens, eine schroffe Stoss- und eine flachere Abgleitfläche beobachten, die, verbunden mit gelegentlich auftretender Schrammung, zweifellos für das ehemalige Vorhandensein eines Gletschers spricht.

Eis und Wasser haben die ursprünglich gegen 40 m hohe Granitbarriere abgetragen und durchnagt. Der letzte 10 m hohe Rest derselben genügte aber dennoch, ehe er von der Doller durchschnitten war, die Bildung eines Sees zu veranlassen, welcher wie Hergesell und Rudolph wohl mit Recht annehmen, das ganze 2000 m lange Thal erfüllte und erst durch Vertorfung oder durch Tieferlegung seines Abflusses verkleinert wurde. Von Moränenschotter habe ich an dieser Schwelle so gut wie nichts beobachtet; es wäre ja aber auch denkbar, dass die Vertiefung des Abflusses und damit auch der Ablauf des Sees durch die Schottermassen verzögert wurde, welche sich aus der Runse des Fallengesicks am linken Ufer nahe bei Sewen in Gestalt eines flachen Kegels in das Becken vorgeschoben haben.

Weitere Reste dieses granitischen Riegels finden sich zwischen Sewen und Dollern als gerundete, isolirte Felspartieen mitten in der Thalsohle und ziehen vom Schopfersberge schräg im Bogen nach NW zum Haffnerberge oberhalb Sewen hinüber. Gewissermassen als orographischer Ersatz für die an der linken Dollerseite ziemlich weggeräumten Granite treten Moränenmassen ein, die weiter unten zu besprechen sein werden. In ganz gleicher Weise schliesst Granit drittens das von Dollern zum Giromagny-Berge hinaufführende Graberthal und das bei Oberbruck mündende Rimbachthal ab.

Gelegentlich der Besprechung des pseudoglacialen Sewenbeckens wurde bereits wirklicher Glacialspuren, der gerundeten und geglätteten Felsen und der Schrammung auf denselben gedacht. Letztere ist nur selten direkt zu beobachten, wohl meistens deswegen, weil Verwitterung, besonders die Einwirkung des Frostes, dann Wind und Regen ihre Spur verwischten. Um sie deutlich wahrnehmen zu können, bedarf es eigentlich immer frisch abgedeckter, eben vom Schutt befreiter Flächen. Eine derartige, augen-

blicklich noch sehr schöne Stelle liegt im Wagenstall-Thälchen, am Fusse des Wissgrüt. Dort wurde bei Anlage des neuen Fahrweges nach der Sennhütte des Grossen Langenberges in der Höhe von ca. 800 m eine Granitwand entblösst, die vollkommen geglättet, zahlreiche ca. 2 mm tiefe Furchen und Streifen aufweist. Dieselben sind untereinander parallel, gegen das Thal mit etwa 10° geneigt und, da eine Rutschfläche nach dem ganzen Habitus ausgeschlossen erscheint, wohl glacialer Entstehung. Hervorgerufen müssen dieselben sein durch eine vom Kamme des Grossen Langenberg gegen das obere Dollerthal herabsteigende Eismasse. Auch der durch Steinbruchbetrieb angeschnittene Rundhöcker vor Sewen hat aller Wahrscheinlichkeit nach früher solche Schrammung besessen, welche jedoch jetzt recht undeutlich geworden ist. Es würde augenscheinlich nicht schwer sein, durch Forträumen des die Oberfläche schützenden Schuttes an vielen anderen Punkten im oberen Thalabschnitte noch mehrfach glaciale Streifung nachzuweisen. — Gerundeten, geglätteten Felsen, deren Polirung möglicher Weise nicht rinnendem Wasser, sondern Eis zuzuschreiben ist, begegnet man ferner am linken Ufer des Alfeldsees, wo in Folge der Arbeiten am Stauweiher der Gehänge- und Moränenschotter weggeschafft worden ist. Die Schrammung ist hier bereits verschwunden, und es hat der Fels durch raschere Verwitterung der kleineren Gesteinsgemengtheile bei grösserer Widerstandsfähigkeit der Orthoklas-Einsprenglinge eine rauhe Oberfläche angenommen. Delbos nennt geglättete Felspartieen auch am Holen-Bache, doch lässt sich bei diesen nicht mit Sicherheit feststellen, ob Eis oder fallendes Wasser ihre glatte Oberfläche veranlasst haben. Ferner sind verschiedene Felsen am Abhange des Boos-Berges oberhalb Dollern, dann im Thale selbst am Fusse des Schopfersberges rund geschliffen.

Es handelt sich in diesen Fällen stets nur um Granit, da die meist sehr stark zerklüftete und in Folge davon rasch zerfallende Grauwacke nach kürzester Zeit ihre glatte Oberfläche, wenn je überhaupt eine solche hergestellt werden konnte, verliert. Deshalb hat man auch so selten, man kann fast sagen nie, Gelegenheit, im oberen Dollerthale, im Wagenstallthale und oberhalb Rimbach

bis zum Beginne der Granitzone derartige «roches moutonnées» zu beobachten. Ganz vorzüglich hat dagegen der breite Diabas-Gang des Ermensbacher Thales seine abgeschliffene Oberfläche bewahrt. Ich spreche hier nicht von den runden, schon von Delbos erwähnten beiden Kuppen in der Thalsohle, die auch durch Wasser geglättet sein könnten, sondern von den vereinzelten Felsen, die 10 m über dem Thalwege unter Grauwackeschotter und granitischem Moränenmateriale anstehen. Bei dieser Höhe und bei der Anwesenheit gewaltiger, eckiger Granitblöcke kann man die Rundung des Diabases nur auf Gletscherwirkung zurückführen. Sonst haben im Ermensbacher Thale Zerklüftung und Verwitterung selbst im Bereiche der Granitzone der Neuweiher stark mit den geglätteten Felsen aufgeräumt.

Drittens wären die Moränenbildungen im Dollerthale zu besprechen. Man kann Stirn- und Seitenmoränen, erstere besonders im Hauptthale, letztere vorzugsweise in den Nebenthälern nachweisen. Diese Schuttanhäufungen sind so bedeutend und tragen so unzweifelhaft glacialen Habitus, dass sie schon früh und seitdem mehrfach von Delbos u. a. m. erwähnt und richtig gedeutet worden sind.

Die ausgedehnteste derartige Schottermasse ist die lang bekannte Kirchberger Moräne, welche von Dollern in weitem, gegen SO konvexen Bogen schräg durch das Thal nach Kirchberg hinüberzieht. In ihrem oberen Theile legt sie sich an die Grauwackenberge des rechten Dollerufers an, löst sich dann aber mehr und mehr von denselben los, gewinnt an Deutlichkeit, Höhe und Steilheit, bis sie bei Kirchberg mit einem ziemlich schroffen Hügel, auf dem die Kirche steht, endigt.

Es ist dies eine Stirnmoräne und zwar die südlichste und bedeutendste des ganzen Thales. Von NW gesehen, erscheint sie als eine über die Thalsohle hinlaufende, unvermittelt ansteigende Terrasse; von SO betrachtet, gewährt sie den Anblick einer langsam sich erhebenden Thalschwelle und tritt erst bei genauerer Untersuchung als eine ungewöhnliche, isolirte Bildung hervor. Ihre südliche Begrenzung wird durch den Abfluss des Lachtelweiherbächleins gegeben, und an ihrem Ostende hat sich die Doller ein

tiefes Bett ausgewaschen. Die durchschnittliche Höhe ist von Delbos, übereinstimmend mit der neuen Generalstabskarte, zu 10 m angegeben. Schwer, wenn nicht gar unmöglich, erscheint die Abgrenzung der Moräne gegen Westen, wo mächtiger, von den Grauwackebergen herabgerollter Gehängeschutt die Oberfläche bedeckt, unter welchem man vor allem Bruchstücke eines festen, quarzporphyrartigen, bei Dollern und Kirchberg im Gebirge weit verbreiteten Gesteines antrifft. Die Oberfläche der Moräne ist wellig, als wären mehrere (2-3) dicht hinter einander liegende Wälle mit einander verschmolzen. An der Nordseite, gerade südlich von Oberbruck, liegt ein solcher kleiner, isolirter Wall, der gewissermassen darthut, aus welchen einzelnen Elementen sich das Terrain aufgebaut und zusammengeschlossen hat. Die im Allgemeinen nicht stark durchfurchte Terrasse durchzieht nur südlich der Kirche ein tieferer, zur Doller hinabführender Einschnitt, der wohl durch ein im Osten beginnendes, langsames Zurückgehen des Eises veranlasst ist. An den zahlreich herumliegenden Blöcken und in gelegentlichen Aufschlüssen kann man sich überzeugen, dass sich die Hauptmasse dieser Bildung aus Schottermaterial, d. h. aus feinerem Grus zusammensetzt, dem viele grosse, gerundet-eckige Steine eingebettet sind. Letztere gehören ausnahmslos zu den im Hintergrunde des Thales anstehenden Gesteinen, zu quarzitischen oder krystallreichen Grauwacken, wie zum grob- und feinkörnigen, Amphibol und Augit führenden Granit. Vereinzelt kommen auch Labradorporphyr- oder Diabas-Fragmente vor. Die grösseren Blöcke besitzen im Durchschnitt ca. $^1/_4$ cbm Volumen und sind mässig an Ecken und Kanten gerundet, wie es durch Eis transportirte Gesteinsbrocken nach längerem Liegen an der Oberfläche zu sein pflegen. Sie haben daher manche Aehnlichkeit mit den auf dem Diluvialmergel der norddeutschen Tiefebene verstreuten, nordischen Geschieben. Merkmale einer Abrollung durch fliessendes Wasser habe ich an denselben nicht bemerkt; bei der Herabführung durch den Holenbach und die Doller könnten auch nimmermehr die vom Alfeld herstammenden Bruchstücke des Amphibolbiotitgranites mit den grossen Einsprenglingen so wenig abgeschliffen und abgerundet sein. Diese Beobachtung verbunden mit der doch sehr eigenartigen

und für eine Flussterrasse abnormen Gestalt und Oberfläche der ganzen Schuttanhäufung zwingt uns, in derselben die Stirnmoräne eines grösseren Gletschers zu sehen, der lange an derselben Stelle abschmelzend den mitunter 500 m breiten und 10 m hohen Wall aufzuhäufen im Stande war.

Eigenthümlich bleibt trotzdem immer noch die Form der Moräne; statt sich direkt quer vor das Thal zu legen, lehnt sie sich erst an das südwestliche Gehänge an und zieht dann im Bogen nach Kirchberg hinüber, während am linken Dollerufer alle Moränenspuren fehlen. Veranlassung zu dieser Configuration und zu der unvollkommenen Gestalt des Bogens mag einerseits der Knick im Thalwege bei Oberbruck und Kirchberg sein, welcher Eis und Wasser zwang, statt wie bisher nach O, nun nach SO abzufliessen. Dabei hat die Doller im Laufe der Zeit gewiss einen grossen Theil der Moräne fortgewaschen, indem sie, auf dieselbe stossend, sich ein dem nordöstlichen Thalgehänge paralleles Bett schuf. Es wird vielleicht aber andererseits noch eine zweite Ursache für das südwestliche Ausweichen der Moräne aufzufinden sein, und das ist folgende.

Zwischen Dollern und Kirchberg nämlich mündet bei Oberbruck das Rimbachthal ein, welches vom Rimbachkopfe, vom Sternsee und von den Neuweihern herabführt. Diese hoch am Kamme gelegenen Seebecken bildeten ganz ausgezeichnete Firnmulden, aus welchen sich zwei Gletscherzungen thalabwärts schoben. Dafür sprechen bei Ermensbach die geglätteten, über der Thalsohle gelegenen Diabas-Felsen, dafür die gewaltigen, hoch am Grauwackengehänge sich hinziehenden Schottermassen von mächtigen, eckigen Blöcken des im Hintergrunde der Thalkessel anstehenden, porphyrartigen Amphibolbiotitgranites, dafür endlich die bis gegen Oberbruck mitgeschleppten, die Flanken des Thales bedeckenden Diabas-Stücke, die nur aus dem Ermensbacher Thale stammen und niemals durch rinnendes Wasser so hoch oben fortbewegt sein können. Nehmen wir aber für die Neuweiher-Thalfurche einen Gletscher an, so müssen wir bei ganz analogen Erscheinungen zu beiden Seiten des vom Stern-See herabfliessenden Seebaches auch für diesen Einschnitt dasselbe voraussetzen.

Beide Eismassen vereinigten sich und stiegen im Rimbachthale gegen das heutige Oberbruck hinab, um oberhalb Kirchberg in den Hauptgletscher einzumünden. Bei Oberbruck zieht jedoch gerade am Ausgang des Rimbachthales ein Granitriegel quer über dasselbe hinweg und zwang das Eis, bis zu bedeutender Höhe, bis zu 80 m über dem jetzigen Doller-Niveau, sich an den Abhängen emporzustauen, ehe es, und zwar mit bedeutender Wucht, von oben her in das Thal herabfloss. Da man ferner in der Kirchberger Moräne, wenngleich nur spärlich, Bruchstücke des Ermensbacher Diabases findet, dürfte die Annahme oder vielmehr der Schluss nicht unberechtigt erscheinen, dass die von Norden und aus grosser Höhe dem Dollergletscher zufliessende Eismasse des Rimbachthales jenen gegen SW abgedrängt und die eigenthümliche Gestalt seiner Moräne veranlasst habe.

Schuttanhäufungen hat der Rimbachgletscher mehrere hinterlassen. So sind vor allem einerseits die Abhänge des Boosberges, die aus Grauwacke und feinkörnigem Augitbiotitgranit bestehen, bis gegen 100 m hinauf mit eckigen und scharfkantigen Blöcken der porphyrartigen Amphibolbiotitgranit-Facies besät. Man begegnet andererseits im Thale selbst mächtigem Schotter, der oberhalb des Granitriegels von Oberbruck auf Grauwacke aufruht und für den von Süden kommenden Beobachter scheinbar die Form einer Endmoräne besitzt. Die Aufschlüsse der Strasse jedoch zeigen, dass dieser Schutt von der Höhe der Grauwackenterrasse auf beiden Seiten des Baches bis zu diesem selber hinabreicht, und dass sich in demselben eine grosse Zahl von runden Geröllen befindet. Dennoch möchte ich darin keine Stirnmoräne sehen, sondern glaube eher, dass man es mit Material zu thun hat, das sich hinter dem Granitriegel in einer Vertiefung der leichter zerstörbaren Grauwacke ansammelte. Der Gletscherbach, welcher sich in Grauwacke und Granit ein tiefes Bett eingenagt, rollte die durch Spalten oder durch Grundtransport in seinen Bereich gelangten Steine ab, wodurch sich die im ersten Augenblicke überraschende, abgerundete Form der grösseren Bruchstücke erklärt. An Spalten aber, auf denen an der Oberfläche mitgeschlepptes Gestein auf den Grund hinunterfallen konnte, wird es dort, wo das Eis die Granitschwelle

überstieg, nicht gefehlt haben. Der Gletscherabrasion in diesem Gebiete ist endlich wohl auch die Glättung des Augitbiotitgranites am Kirchhofe von Oberbruck zuzuschreiben.

Kehren wir in das Hauptthal zurück, so treten uns Moränenreste weiter nur noch zwischen Dollern und Sewen entgegen. Es sind dies die isolirten Schutthügel, welche sich an die oben geschilderte, fast ganz verschwundene Granitschwelle des Schopfersberges anlehnen. Delbos hat hier eine Endmoräne vermuthet; ich möchte es zweifelhaft lassen, ob eine solche oder nur eine seitliche Blockablagerung des zurückgewichenen und stark zusammengeschrumpften Dollergletschers vorliegt. Dass dieselbe aber als selbständige Bildung und nicht nur als eine Ansammlung von Gehängeschutt betrachtet werden muss, erhellt sowohl aus ihrer Lage im Thale, entfernt vom Abhange des Boos-Berges, als auch aus ihrer Zusammensetzung, bei welcher der Granit des Belchen stark betheiligt ist. — Weiter oben im Thale sind die Moränenspuren undeutlich, so zwischen Sewen und dem Alfeld-See, und verschwinden endlich im Alfeldbecken selbst vollständig, da sich dort, wo nur die eine Granit-Varietät ansteht, glacialer und alluvialer Moränen- und Gehängeschutt nicht mehr von einander abtrennen lassen. Genau dasselbe gilt von den ganz in die Grauwacke eingeschnittenen Thalfurchen. Nur eine, meinen Studien fernliegende Spezialuntersuchung des Grauwacke-Gebietes und der sehr schwierige Nachweis von dem Vorkommen der einzelnen, einander überaus ähnlichen Gesteine als Gerölle an den verschiedenen Thalgehängen, könnten über das einstige Vorhandensein oder Fehlen von Eismassen im oberen Dollerthale, im Wegscheidthal u. a. a. O. Auskunft geben. Dagegen gelingt dieser Nachweis leicht für das bei Sewen einmündende Wagenstall-Thal, dessen Hintergrund aus Granit und dessen unterer Theil aus Grauwacke besteht.

Es reicht nämlich dort die Vertheilung der Granitblöcke bis gegen 120 m über der Thalsohle am Grauwacken-Gehänge hinauf; die Granitfelsen am Thalanfang sind, wie bereits erwähnt, geschrammt und polirt. Dasselbe gilt von den Granitkuppen am Thalausgange, welche dem Oberbrucker Riegel vergleichbar auch dieses

Thal versperrten. Da ferner die Einmündung der Eismasse in das Hauptthal gerade dort erfolgte, wo jenes am schmälsten ist, und wo der vom Belchen niedersteigende Gletscher sich über die Sewener Sperre fortschob, so kann die Mächtigkeit des zweifellos aufgestauten Eises und das Vorkommen von Granitgeschieben in so bedeutender Höhe kaum wunderbar erscheinen. Wir haben vielleicht sogar anzunehmen, dass sich ein Arm dieses Wagenstall-Thal-Gletschers in der Senke zwischen Hohenstein und Bramenstein in das südwestlich gelegene Graberthal hinüberzog. Nur so sind wir nämlich im Stande, das Vorkommen von Granitblöcken in diesem Thale am Fusse des Bramensteins zu erklären, da, soweit mir bekannt ist, jenes Gestein in den Zuflussgebieten des Graberbaches nirgends ansteht, ausser am Thalausgange selbst. Dort — freilich für die Erklärung der höher gelegenen Granitgeschiebe nicht verwerthbar — bildet dies Gestein einen den übrigen Sperren ähnlichen Riegel und trägt auf seiner Oberfläche vereinzelte Reste (z. B. am Schopfersberge) von moränenartigen Schottermassen, welche aber eher als Seitenmoräne des Hauptgletschers denn als Produkt einer, gewiss nur unbedeutenden Eiszunge im Graberthale zu deuten sein werden.

Ehe ich diese Schilderung der verschiedenen Moränen und Moränenspuren beendige, muss ich noch eines im Grauwacken-Gebiete des Bärenkopfes befindlichen Vorkommens gedenken, das als Seitenmoräne aufgefasst werden könnte. Es ist dies der Nordwall des 739 m hoch, am Fusse des genannten Berges gelegenen Lachtelweihers. In ihrem Aufsatze über die Vogesenseen haben Hergesell und Rudolph die Topographie und die Form dieser unbedeutenden Wasseransammlung so eingehend besprochen, dass ich auf eine Wiederholung verzichten kann. Sie kommen zu dem Schlusse, der durch die Tiefenverhältnisse gestützt wird und wohl der Wirklichkeit entspricht, dass in diesem Weiher nur ein kurzes, vom Bärenkopf herabziehendes und künstlich abgesperrtes Thälchen zu sehen ist. Die Frage nach der Entstehung seines ca. 15 m hohen, aus Grauwackeschotter zusammengesetzten nördlichen Walles wird dabei nur gestreift. Künstlich ist diese Blockanhäufung keineswegs; dazu ist sie zu gewaltig, zu hoch und breit.

Eine Seitenmoräne, welche ein ehemaliger, vom Lochberge herabkommender Gletscher hinterlassen hätte, kann es ebensowenig sein. Die Entfernung vom See zum Sattel ist zu unbedeutend, die Firnmulde zu klein, die eventuell daraus hervorgehende Eismasse zu gering, um eine solche Seitenmoräne schaffen zu können. Ueber den Sattel des Lochbergs aber kann eine Gletscherzunge auch nicht herabgestiegen sein, da das Eis des oberen Dollerthales ja gegen Sewen hinabfloss. Wahrscheinlich handelt es sich hier nur um einen kleinen Bergsturz oder Rutsch, welcher vom Gehänge des Stosswaldes niederging, sich an der nördlichen, vom Bärenkopf ausgehenden Bergrippe staute, zum Theil dieselbe überdeckte, zum Theil an derselben entlang thalabwärts glitt. Man glaubt noch jetzt ganz deutlich die Stelle und die geneigte, ziemlich glatte Rutschfläche zu erkennen, und man sieht noch heute an ihrem Fusse grosse Grauwacketrümmer liegen von derselben Art wie diejenigen, welche den Wall aufbauen. Hinter der abgerutschten Masse stauten sich die vom Lochberg herabströmenden Wasser, bildeten wahrscheinlich einen kleinen See, auf den der feinere Schutt und die abgerollten Steine an der Westseite der Trümmermasse zurückzuführen sein würden, und gruben sich dann im Laufe der Zeit das tiefe schmale Abflussbett, in welchem das Bächlein heute zur Doller hinabeilt.

Schliesslich sei noch der Strudellöcher oder der sogenannten Gletschertöpfe gedacht, welche sich ja so häufig, aber nicht nothwendig, mit Glacialerscheinungen verbunden finden. Zu den rein fluviatilen Exemplaren gehört in unserem Gebiete jedenfalls ein Strudelloch, welches Herr Apotheker Gasser aus Masmünster oberhalb Oberburbach im Bachbette neuerdings entdeckt hat. Mit Gletschern jedoch dürften die Riesentöpfe in der Thalsperre des Alfeldsees in Zusammenhang stehen. Einer derselben ist sammt dem umgebenden Gesteine bei Anlage des Reservoirs ausgemeisselt und nach Strassburg geschafft worden. Mehrere andere sollen, wie mir an Ort und Stelle mitgetheilt wurde, in nächster Nähe aufgedeckt und ausgeräumt, aber wiederum zugemauert worden sein. Einzelne der in ihnen gefundenen Reib- und Rollsteine zeigen eine so gleichmässige Abnutzung, dass dieselben Kugelgestalt an-

genommen haben. Mag nun auch das eine oder andere derartige Strudelloch durch den Bach allein geschaffen sein, so wird ein anderer Theil derselben wohl wahrscheinlich den von der Oberfläche des Gletschers herabstürzenden Wassern seine Entstehung verdanken. An Spalten aber, auf denen die Schmelzwasserbäche herabsinken konnten, wird es gerade an dieser Stelle, wo das Eis über eine 60 m hohe schroffe Schwelle hinabstieg, nicht gefehlt haben; und wir dürfen auch annehmen, dass diese Unebenheit des Bodens eine sich ziemlich gleich bleibende Spaltenvertheilung bedingte, auf der ja allein die Möglichkeit der Strudellochbildung beruht.

Fassen wir endlich die Resultate kurz zusammen, so stellt sich das Dollerthal zur Zeit der allgemeinen Vergletscherung Mittel-Europas als erfüllt von einer Eismasse dar, deren Hauptfirnfeld am Elsässer Belchen lag, und deren Gletscherzunge sich bis zum heutigen Kirchberg thalabwärts erstreckte. In diesen Hauptgletscher mündeten von Norden die vereinigten Eisströme des Neuweiher- und Sternseethales ein, die bei Oberbruck, aus grosser Höhe herabgleitend, das Eis des Dollerthales gegen Südwesten hin abdrängten. Von Süden flossen vom Wissgrüt und von der Fennematte der Gletscher des Wagenstall-Thales und des oberen Dollerthales zu, welche beide bei Sewen, stark gestaut, einen Arm über die Senke des Hohensteins in das Graberthal entsandten.

Lange Zeit wurde der gesammte mitgeschleppte Schutt bei Kirchberg in Form einer breiten Stirnmoräne abgelagert, die trotz geringer Schwankungen auf eine ziemliche Constanz des Gletschers hinweist. Beim Rückgange des Eises tritt anscheinend noch einmal im Hauptthale ein kurzer Stillstand ein, es entsteht die kleine Moräne bei Dollern, bis schliesslich der Gletscher aus Haupt- und Nebenthälern verschwindet, so dass nur die oft 100 m hoch am Gehänge sich hinziehenden Schuttlinien und Schrammen an das einstige Vorhandensein von Gletschern erinnern.

Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen.

Von

Herrn **E. SCHUMACHER** in Strassburg.

Mit Taf. I—IV.

Seit einigen Jahren werden in den Hochvogesen Stauweiher für Meliorations- und Industriezwecke angelegt. Durch die hierbei vorgenommenen Abräumungs- und Fundirungsarbeiten wurden mehrfach Erscheinungen aufgedeckt, welche für verschiedene geologische Fragen, z. B. die von der ehemaligen Vergletscherung der Vogesen, der Thal- und Seebildung daselbst und manche andere von Interesse sind.

Bereits im Jahre 1885 konnte ich gelegentlich der Abdeckungsarbeiten, welche damals zwischen Sewen und dem Elsasser Belchen zur Herstellung des seit dem Herbst 1887 vollendeten Alfeld-Sees ausgeführt wurden, Beobachtungen über daselbst auftretende Glacialerscheinungen anstellen. Dieselben sind in einem Bericht[1]* niedergelegt, welchen ich der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen unter dem 28. April 1885 einreichte, und welcher zum Zweck einer etwaigen späteren Verwerthung in den Akten derselben aufbewahrt wurde.

Vergangenes Frühjahr hatte ich ferner Gelegenheit, in Gemeinschaft mit den Herren Professoren E. W. BENECKE und H. BÜCKING, die in der Gegend südlich und südwestlich vom Hohneck, am Rieth-Wasen (Schiessrothrieth) und Altweiher, von der Meliorationsbauverwaltung gleichfalls zur Anlage von Stau-

---

* Die Anmerkungen 1—36 siehe am Schluss der Arbeit, S. 66—73.

weihern hergestellten Aufschlüsse zu besichtigen. Eine Verlängerung des Aufenthaltes in dieser Gegend machte es mir möglich, die nach mehreren Seiten hin, z. B. bezüglich der Seebildung, gerade besonders interessanten Verhältnisse dieser letzteren Aufschlüsse genauer zu untersuchen, und gab mir zugleich Gelegenheit, die Glacialerscheinungen im oberen (Grossen) Münster-Thal und seinen seitlichen Verzweigungen aus eigener Anschauung näher kennen zu lernen. Letztere sind in ihren allgemeinen Zügen von Ch. Grad[1] geschildert worden, dessen Angaben ich theils zu bestätigen, theils durch neue Beobachtungen zu erweitern vermag.

Im Nachfolgenden sollen die Gletscherspuren im Alfeld, im Münster-Thal und in einigen Seitenthälern desselben, sowie im Anschluss daran die soeben erwähnten Aufschlüsse am Schiessrothrieth und am Altweiher besprochen werden. Zum Schluss gebe ich eine an die Beobachtungen im Altweiher anschliessende Betrachtung über den vermuthlichen Vorgang der Seenbildung bei einer bestimmten Klasse von Vogesenseen, zu welchen das gegenwärtig bereits erloschene Becken des Altweihers selbst zu rechnen ist.

Ueber manche Verhältnisse in den Aufschlüssen am Schiessrothrieth und namentlich am Altweiher, welche bei dem Stande der Arbeiten zur Zeit meiner Anwesenheit nicht mehr in Augenschein genommen werden konnten, hatte Herr Regierungsbaumeister Schemmel, welchem die Ausführung der Anlagen daselbst obliegt, die Freundlichkeit, mir jede gewünschte Auskunft auf's bereitwilligste zu ertheilen, wofür ich demselben meinen Dank auch an dieser Stelle auszusprechen gern die Gelegenheit ergreife. Desgleichen möchte ich nicht unterlassen, Herrn Meliorationsbauinspektor Freiherrn v. Cloedt für das mir bei Besichtigung der Aufschlüsse am Alfeld bewiesene freundliche Entgegenkommen zu danken. — Herrn Dr. van Werveke, welcher bezüglich des Stern-Sees unabhängig zu denselben Ansichten gekommen war wie ich, und mit welchem ich die Frage der Seenbildung mehrfach besprach, hatte, wie ich gleichfalls dankend erwähnen möchte, die Freundlichkeit, mir durch Litteraturhinweise die Abfassung des letzten Theiles dieser Arbeit in mancher Hinsicht zu erleichtern.

1. Glacialerscheinungen im Alfeld bei Sewen.

Hierzu Tafel I und II.

Der Alfeld-See, dessen Längserstreckung etwa 500 m beträgt, hat ungefähr die Gestalt eines gleichschenkligen, mit der Spitze nach Westen und mit der gegen 400 m langen Basis nach Osten gewendeten Dreiecks (vergl. Taf. I, Fig. 1[3]). Sein normaler Wasserspiegel liegt 620 m über der Ostsee, d. i. 625 m unter dem Gipfel des Belchen, dessen Höhe auf der neuen Generalstabskarte zu 1244,7 m angegeben ist. Der Abfluss findet in 597 m Höhe statt. Die den Abschluss des Beckens bewirkende, an der Basis 18 m dicke Mauer ist ihrer ganzen Länge nach in den Granit, in welchem das Thal hier verläuft, eingelassen.

Die zur Herstellung dieser Mauer seiner Zeit vorgenommenen Abdeckungen hatten jene, das frühere Vorhandensein eines Gletschers in der Umgebung des Alfeldes anzeigenden Erscheinungen zu Tage treten lassen, auf welche bereits hingewiesen wurde. Obwohl schon Ch. Grad[4] etwas näher darauf eingegangen ist, so lasse ich hier dennoch eine Beschreibung derselben nach meinen eigenen, in dem genannten Bericht niedergelegten Aufzeichnungen folgen, da sich meine Angaben und diejenigen von Grad in manchen Punkten ergänzen.

Während auf der linken (nördlichen) Thalseite zur Zeit meiner Anwesenheit bereits damit begonnen war, den zur Fundirung der Abschlussmauer herzustellenden Graben in den anstehenden Granit auszusprengen, waren auf der rechten Seite damals gerade erst die dem Granit aufliegenden lockeren Massen in einer der Breite des Grabens entsprechenden Ausdehnung entfernt, während der Fels selbst noch unverletzt gelassen war. Man konnte somit hier an der Sohle des Grabens die Beschaffenheit der freigelegten Granitoberfläche und gleichzeitig an den Seitenwänden desselben die Zusammensetzung und Struktur der den Granit bedeckenden losen Anhäufungen untersuchen. Letztere bestanden in der Nähe der Thalmitte aus völlig ungeschichtetem Lehm von bräunlicher oder grünlichgrauer Farbe, augenschein-

lich ein Verwitterungs- und Zerreibungsprodukt des Granits, ferner aus halb zersetztem Granitgrus und endlich aus grösseren Granitbruchstücken theils mit unregelmässigen, eckigen Umgrenzungen, theils mit wohlgerundeter, manchmal wie abgeschliffen aussehender Oberfläche. Diese Elemente lagen ordnungslos durch einander und machten so den Eindruck einer aus Granitmaterial zusammengesetzten Moränenbildung, wie man deren weiter thalabwärts in der Umgebung von Sewen an den Thalgehängen verschiedentlich beobachten kann.

Die Beschaffenheit der Granitoberfläche war am besten in dem Theil des Grabens, dessen Längenprofil die Skizze Figur 2 auf Taf. I veranschaulicht, zu beobachten. Die Erscheinungen, welche hier wahrgenommen werden konnten, sind folgende:

1) Die Oberfläche des Felsens erschien allenthalben mehr oder weniger deutlich gerundet und abgeschliffen. Am vollkommensten war die Glättung auf dem untersten gewölbten Theil d, weniger vollkommen auf der horizontalen Strecke c sowie an der sehr steilen Wand b. Die senkrechte Wand a zeigte sich nur an ihrem untersten, erst durch die Abräumungsarbeiten blossgelegten und in Folge dessen noch frisch aussehenden Theil, d. i. bis zu der Höhe, wo in der Skizze unterhalb a die punktirte Linie angegeben ist, geglättet. Die oberen, unbedeckt gewesenen Theile der Felswand waren rauh, angewittert und mit Moos und Flechten überzogen. — Die gerissene Linie oberhalb d c b bezeichnet die Höhe, bis zu welcher an der östlichen Wandung des Grabens zur Zeit meiner Anwesenheit die Moräne (m) noch vorhanden war.

2) Soweit die Oberfläche des Granits von losen Ablagerungen bedeckt gewesen war, liess sie, deutlich allerdings nur an den wohlgerundeten und geglätteten Stellen, ein System paralleler Schrammen erkennen. Zwar trat diese Erscheinung nicht in der Vollkommenheit auf, wie sie etwa an manchen anderen Stellen in den Vogesen beobachtet werden kann; indessen war sie deutlich genug, um bei aufmerksamer Betrachtung in's Auge zu fallen, und geradezu unmöglich war es, dieselbe zu übersehen, wenn man die betreffenden Stellen von

der Seite her unter spitzem Gesichtswinkel betrachtete. Vor allem zeigte sich die Fläche d ganz dicht mit regelmässigen, ziemlich feinen Riefen bedeckt, deren Richtung zu N 32° O bestimmt wurde. Auf c waren dergleichen ebenfalls noch deutlich wahrzunehmen. Hier trat ein System tieferer Furchen hinzu, welche die Richtung der feineren Rillen innehielten und der Oberfläche, wie in der Figur angedeutet, eine merklich wellenförmige Gestalt verliehen. (Ueber derartige Furchungen auf Gletscherböden vergl. A. Heim, Handbuch der Gletscherkunde, Stuttgart 1885, S. 354.) Die Fläche b zeigte sich stellenweise, a wieder nur an ihrem unteren Theile gerieft. — Aehnliche Glättungen und Schrammungen der blossgelegten Granitoberfläche gewahrte man auch auf der nördlichen Thalseite, hier jedoch weit weniger deutlich. Die Schrammen verliefen ungefähr in der Richtung des Thales.

3) Zwischen b und a fand sich ein Bohrtopf (k) von 1 m Durchmesser am Rande und 0,65 m Tiefe eingesenkt.

Eine am Ostrande desselben (bei e in der Figur) befindliche flache Rinne deutete unverkennbar die Stelle an, wo das die Aushöhlung bewirkende Wasser ehedem eingeströmt war. Das Einströmen ging nach Westen, d. h. in der Richtung thalaufwärts vor sich. Das Ueberfliessen fand in einer zweiten, gleichfalls sehr flachen, aber deutlichen Rinne (bei α in der Figur) nach Norden, also quer zur Richtung des Thales, statt[5].

Ueber die merkwürdige Lage des Kessels an einer aus dem Thalgrund sich erhebenden Granitmasse von unregelmässig kuppelförmigem Querschnitt gibt das in der citirten Grad'schen Arbeit dargestellte vollständigere Thalprofil[6] genaueren Aufschluss, welches dieserhalb zu vergleichen ist. Die Lage im Grundriss ersieht man auch aus Fig. 1 auf Taf. I.

In Folge der dankenswerthen Bemühungen des Herrn Ch. Grad und des Freiherrn v. Cloedt, damaligen Leiters der Arbeiten am Alfeld, wurde der Topf mit dem umgebenden Gestein herausgehauen und der geologischen Landes-Sammlung in Strassburg überwiesen[7]. Die Abbildung auf Taf. II ist nach einer Photographie ausgeführt und weicht von letzterer nur in sofern etwas ab, als

einzelne kleinere, am Rande des Topfes ausgebrochene Stücke ergänzt wurden, um die ursprüngliche Form herzustellen. Auf der Abbildung tritt eben so deutlich, wie dies auch bei der Photographie der Fall ist, ausser dem Zufluss- (ε) und Abflusskanal (α) der bei Riesentöpfen so häufige, schraubenförmig gewundene Verlauf der Seitenwandungen hervor[8]. Die rauhe Beschaffenheit der ursprünglich glatten Felsoberfläche ist erst nach der Abdeckung durch den Witterungseinfluss entstanden.

Bezüglich des Gesteins, in welchem der Kessel ausgehöhlt ist, sei nebenbei bemerkt, dass dasselbe zur Masse des sog. «Ballongranit» gehört und sich als ein mittelkörniger, porphyrisch ausgebildeter Hornblendegranit darstellt. Die mit blossem Auge wahrnehmbaren Bestandtheile desselben sind: 1) Rother Orthoklas, welcher vorwaltend 3—6 mm lange Leisten, daneben aber auch grosse, porphyrisch ausgeschiedene Zwillingskrystalle von nicht selten 3 cm Länge bildet, 2) grünlicher Plagioklas in ungefähr ebenso grossen Individuen wie die Orthoklase der Grundmasse, 3) weissgrauer Quarz in Körnern von meist 1—4 mm Durchmesser, 4) Hornblende in unregelmässigen Körnern oder Säulchen, welche selten über 1 cm lang werden, 5) Biotit, dessen Blättchen bis 2 mm im Durchmesser haben. Der Quarzgehalt erscheint beträchtlich, der Glimmer tritt gegen die Hornblende zurück. — Wegen des Quarzgehalts stellen wir die Gesteine des Belchenmassivs nach der bei den deutschen Autoren üblichen Bezeichnungsweise zu den Graniten, während die französischen Autoren, welche das Hauptgewicht auf den Hornblendegehalt legen, dieselben den Syeniten anreihen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit im Alfeld lagen an einer Stelle unweit des Bohrtopfes eine Anzahl auffallend regelmässig gerundeter Steine (Granit) umher, welche durch diese ihre Form den in Riesentöpfen so gewöhnlich zu beobachtenden sogenannten Scheuersteinen glichen. Sie hatten meist weniger als 1 dm im Durchmesser und stammten nach der bestimmten Angabe von Personen, welche bei der Abräumung zugegen gewesen waren, aus dem Kessel selbst, welcher theils mit solchen Geröllen, theils mit einer sandigen Masse angefüllt gewesen sein soll.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass keinerlei Andeutungen eines alten Bachbettes auf der blossgelegten Granitoberfläche in der Umgebung des Kessels nachzuweisen waren, wenngleich es schien, als ob das den Strudel bildende Wasser sich eine äusserst kurze Strecke vor der Vertiefung auf dem Fels fortbewegt habe, bevor es sich in dieselbe ergoss.

Die den Riesentopf bedeckende Ablagerung reichte etwa bis zu der durch die punktirte Linie unterhalb des Buchstabens a in Fig. 2 (Taf. I) angedeuteten Höhe. Sie hatte also nur geringe Mächtigkeit und scheint aus jungen Anschwemmungen bestanden zu haben. Eben diese Alluvionen hatten den unteren Theil der Wand a vor der Verwitterung geschützt und dadurch die Erhaltung der bereits besprochenen Glättung und Schrammung an dieser Stelle ermöglicht. Deutlich geschichtete, sandige Absätze, welche in einer Mächtigkeit von mehreren Metern unmittelbar auf dem Granit, ohne Zwischenschaltung ungeschichteter Massen auflagern, sah ich an anderen Stellen zur Gewinnung von Mauersand aufgeschlossen.

Selbst wenn nicht weiter abwärts im Doller-Thale und in den Seitenthälern desselben bereits Moränen von diluvialen Gletschern nachgewiesen wären[9], so würde man kaum Bedenken tragen können, die geschilderten eigenthümlichen Verhältnisse des Thalprofils im Alfeld auf das einstige Vorhandensein eines Gletschers zurückzuführen. Die beschriebene Abnutzung der Granitoberfläche, zumal das Auftreten charakteristischer Schrammen weist auf ein altes Gletscherbett um so bestimmter hin, als die an vielen Stellen den Fels bedeckenden ungeschichteten Ablagerungen, wie dargethan, diejenige Ausbildung zeigen, welche man an den Moränen der Vogesengletscher überall da, wo sie aus granitischem Material bestehen, beobachten kann. Der Verlauf der Schrammung entspricht durchaus den Bewegungsrichtungen, welche der Eisstrom in seinen unteren Theilen hier gehabt haben müsste. Wenn die Schrammen, wie im Vorangehenden gezeigt wurde, zum Theil nordöstlich verlaufen, während die allgemeine Richtung des Thales in dieser Gegend eine östliche ist, so erklärt sich dies leicht aus den mannichfachen Unregelmässigkeiten

des Thalprofiles, welche schon auf der neuen Generalstabskarte theilweise zum Ausdruck gelangen.

Da sich der beschriebene Bohrtopf in dieses alte Gletscherbett eingesenkt fand an einer Stelle, deren nächste Umgebung noch deutlich die Wirkung der ehemals vorhandenen Eismassen erkennen liess, so bietet sich als ungesuchteste Erklärung für das Vorhandensein desselben in so auffallender Lage die Annahme seiner Entstehung zur Zeit der Eisbedeckung selbst dar, indem gerade während derselben eine von der heutigen wesentlich abweichende Wassercirculation sehr wohl möglich war. Riesentopfbildung durch Gletschermühlenthätigkeit ist in diesem Falle recht gut denkbar, wenn man erwägt, dass unterhalb des Alfeld-Sees die diluvialen Eismassen, da sie sich hier über eine steile Granitschwelle ergossen, stark zerrissen gewesen sein müssen, so dass also gerade in der Gegend der Abschlussstelle desselben die auf dem Gletscher circulirenden Schmelzwasser durch Spalten abgefangen und der Tiefe zugeführt werden konnten (vergl. auch W. Deecke, diese Mittheilungen S. 17). Dass sich die Vertiefung etwa beim Rückzug des Gletschers durch dem Ende desselben entströmende Schmelzwasser gebildet haben könnte, ist zum mindesten höchst unwahrscheinlich. Eine solche Annahme würde nämlich zur Voraussetzung haben, dass sich das den Strudel erzeugende Wasser auf der vom Gletscher zurückgelassenen Moräne, bezw. den über derselben bereits abgelagerten Alluvionen bewegte, da ein Zuströmen über die Felsoberfläche nach dem bereits Gesagten kaum angenommen werden kann. Die Auffüllung dieser Massen bis über den Rand des Kessels beweist aber vielmehr, dass dessen Aushöhlung schon vor vollendetem Absatz jener beendet war, welche sich neben so stark strudelndem Wasser schwerlich erhalten haben könnten. Wäre aber das Wasser dennoch über den anstehenden Fels zugeströmt, so würden sich bei postglacialer Bildung sicherlich die Schrammen in der Umgebung des Kessels nicht erhalten haben. Ein unmittelbarer Zusammenhang dieses Strudelloches mit der Thätigkeit des ehemaligen Alfeld-Gletschers[10] ist somit kaum von der Hand zu weisen. Seine Entstehung ist mit anderen Worten als gleichzeitig

mit der früheren Eisbedeckung des Thales zu denken. Ein ganz junger Ursprung muss wohl ebenso, wie ein präglacialer, schon in Anbetracht der eigenthümlichen Lage als ausgeschlossen betrachtet werden. Die Bezeichnung «Gletschertopf» dürfte also auf dieses Vorkommen mit Recht angewendet worden sein. Dasselbe erinnert in vieler Beziehung an die allerdings unvergleichlich grossartigeren Gletschertopfbildungen im sog. Gletschergarten von Luzern. (Vergl. hierüber A. Heim, a. a. O., S. 544—545.)

Die erwähnten mächtigeren Sandablagerungen mögen sich zum Theil wohl schon während der Vergletscherung des Thales, zum Theil aber vielleicht erst beim Abschmelzen der Eismassen, immerhin also in unmittelbarem Anschluss an die Entwickelung der diluvialen Gletscher gebildet haben.

2. Glacialerscheinungen im Fecht-Thal oberhalb Metzeral und im Wurmsa-Thal. — Thalprofil am Schiessrothrieth.

Hierzu Taf. III, Fig. 1 und 2.

Metzeral selbst erhebt sich auf einer durch die Gewässer der beiden sich hier vereinigenden Fecht-Arme theilweise zerstörten, fast nur Granittrümmer enthaltenden Stirnmoräne[11], und man trifft erratisches Material sowohl in dem von hier südlich über Sondernach verlaufenden Seitenthal als auch in demjenigen, welches sich von Altenhof bei Metzeral in nordwestlicher Richtung gegen den Nächstebühl hinaufzieht. Südöstlich von der Häusergruppe Pfeifferberg, zwischen 540 und 580 m Höhe, ist am Wege Moränenschutt mit Geschieben von Granit und gekritzten Grauwackengeschieben angeschnitten.

Zahlreicheren und zum Theil deutlicheren Spuren ehemaliger Gletscherthätigkeit begegnet man auf dem von Touristen so viel begangenen Weg von Metzeral nach dem Fischbödle[12]; so z. B. gleich oberhalb Metzeral. Hier sieht man an der grossen, in den obersten Theil des Fecht-Thales führenden Strasse gegenüber Altenhof die rechte Seitenmoräne des Fecht-Gletschers in steilem, ziemlich hohem Absturz angeschnitten. Dieselbe lässt

sich dann in südwestlicher Richtung weiter verfolgen und ist kurz vor der auf der neuen Generalstabskarte als «Schiessloch» bezeichneten Häusergruppe, gegenüber der Einmündung des Wurmsa-Thales, abermals an der Strasse gut aufgeschlossen. Der letztere Aufschluss liegt gerade an der scharfen Biegung der Strasse, wo der von Süden her kommende «Giessbach»[13] dieselbe kreuzt.

Die Ablagerung weist eine sandige Grundmasse auf, welche jeder Andeutung von Schichtung, sei es auch nur einer ganz rohen Sonderung nach der Korngrösse, entbehrt. Derselben sind in grosser Zahl und völlig regelloser Vertheilung Geschiebe und Blöcke von Granit eingestreut, welche mehr oder weniger gerundete, sonst aber meist in keiner Weise auffallend aussehende Begrenzungsflächen zeigen. An einem Granitblock konnte ich indess eine, wenn auch nicht besonders vollkommen geschliffene Fläche beobachten, auf welcher sich deutliche, parallele Schrammen, ganz von der Beschaffenheit, wie man sie an erratischen Blöcken wahrzunehmen pflegt, bemerklich machten. Neben diesen Trümmern treten noch Grauwackengeschiebe, theils von flacher Form und mit noch ziemlich eckigen Kanten, theils von mehr gerundeten Umrissen, in wechselnder Häufigkeit auf. Dieselben haben meist weniger als 1 dm grössten Durchmesser und zeigen sich, wenn sie aus gleichmässig dichtem Material bestehen, auf den flachen Seiten gewöhnlich geglättet und mit deutlichen Kritzen und Schrammen versehen, während die Varietäten von gröberem Korn dergleichen niemals deutlich erkennen lassen. Gegenüber Altenhof sind solche gekritzte Geschiebe spärlich, am Schiessloch dagegen ziemlich häufig.

Schon die Beschaffenheit des Sandes, dessen Elemente zum grossen Theil ein so zu sagen gewaschenes Aussehen zeigen, und die starke Abnutzung der meisten demselben eingelagerten Trümmer weisen auf einen etwas längeren Transport eines Theils des Materials hin. Aus dem Vorkommen von Grauwackentrümmern an Stellen, wie unmittelbar bei Metzeral, geht ferner in Rücksicht auf die Verbreitung der Grauwacke in dieser Gegend wohl noch bestimmter hervor, dass ein Transport etwa nach Art des

gewöhnlichen Gehängeschutts für diese Bildungen nicht anzunehmen ist. Da nun weiter das vollständige Fehlen jeder Schichtung eine Entstehung derselben durch fluviatile Anschwemmung ausschliesst, so kann in Anbetracht der gekritzten Geschiebe, welche sich bei einigem Suchen nachweisen lassen, über die Moränennatur der ganzen Ablagerung, welche auch von den früheren Beobachtern angenommen wurde, kein Zweifel obwalten.

Gegenüber Altenhof legt sich die soeben geschilderte Moräne in Gestalt einer ganz schmalen Terrasse an das aus Granit gebildete, felsige Steilgehänge an. In Folge dessen kann bei flüchtiger Betrachtung der Eindruck entstehen, als ob man es hier mit einer Ablagerung von Gehängeschutt zu thun habe, zumal sich an der Oberfläche der Terrasse zahlreiche Granitblöcke angehäuft finden, welche weder Glättung noch Schrammung erkennen lassen. Dass diese oberflächlichen Blockanhäufungen wenigstens zum Theil durch das noch jetzt stattfindende Abrollen gelockerter Gesteinsmassen von den Felsen der angrenzenden Steilgehänge entstanden seien, braucht nicht bezweifelt zu werden, doch wird man einen Theil der Blöcke als durch den Gletscher verfrachtet anzusehen haben.

Ueberschreitet man, von der grossen Strasse abbiegend, bei Steinabrück den Fecht-Bach, um den Fischbödle-Weg einzuschlagen, so trifft man alsbald auf halbem Weg zwischen Steinabrück und der Einmündung des Wurmsa-Thales eine ganz ähnliche Ablagerung wie die soeben beschriebene am Absturz zur Rechten des Weges entblösst. Man hat hier die linke Seitenmoräne desselben Gletschers vor sich, welche in ähnlicher Weise, wie es soeben von dem Vorkommen gegenüber Altenhof geschildert wurde, als ganz schmale, von grossen Granitblöcken bedeckte Terrasse an das steile (linke) Thalgehänge angelagert erscheint. Entsprechend dem Vorherrschen des Granits auf dieser Seite des Thals setzt sich diese Moräne fast ausschliesslich aus ungeschichtetem Granitsand mit ordnungslos eingelagerten grösseren, rundlichen Granittrümmern zusammen. Ein einzelnes, recht deutlich gekritztes Grauwackengeschiebe, welches ich nach längerem Suchen zwischen den Granittrümmern mitten aus der Ablagerung

herauslösen konnte, bewies mir zwar, dass Grauwackenmaterial auch hier nicht gänzlich fehlt, doch scheint dasselbe an diesem Punkte äusserst spärlich vertreten zu sein. — Die Moräne setzt sich offenbar noch weiter gegen das Wurmsa-Thal hin fort, nur ist man an manchen Stellen durch recente Gehängeablagerungen verhindert, den Nachweis ihres Vorhandenseins zu führen. Ein sehr auffälliger Schuttkegel findet sich gleich oberhalb der soeben erwähnten Stelle.

Die bemerkenswerthesten, schon von Ch. Grad in der bereits erwähnten Arbeit und später auch von G. Gerland" besonders hervorgehobenen Gletscherspuren des Gebietes treten dem Beobachter im unteren Wurmsa-Thal entgegen. Schon gleich beim Eintritt in dieses Seitenthal bemerkt man wallähnliche, bis über 10 m hohe Aufschüttungen, welche letzteres gegen das Hauptthal abdämmern, und man kann ähnliche Schuttanhäufungen fast durch die ganze, etwa zwischen den Punkten 513, 5 und 570 der neuen Generalstabskarte sich erstreckende Thalweitung verfolgen, so dass man sich diesen ganzen Theil des Thales ursprünglich mit Moränenmaterial erfüllt denken darf, welches zu einem Theil — nämlich in den Einsenkungen zwischen den einzelnen Erhebungen — allerdings auch der Grundmoräne des Gletschers angehören kann und später theilweise wieder weggeführt bezw. oberflächlich umgelagert wurde.

Wo der Weg nach dem Fischbödle den Bach überschreitet, welcher hier hart am rechten Thalgehänge dahinfliesst, sieht man die Moräne durch denselben gut angeschnitten. Sie besteht vorwaltend aus völlig ungeschichtetem Sand und regellos eingestreuten eckigen und gerundeten Granittrümmern. An letzteren konnte ich ebenso wenig wie Grad, welcher nur solche Trümmer in den Moränen des Wurmsagletschers beobachtete, Streifung wahrnehmen. Dagegen fand ich an der soeben erwähnten, damals gerade sehr gut aufgeschlossenen Stelle neben den Geschieben von Granit auch Grauwackengeschiebe, welche zum Theil fast noch ganz scharfe Ecken besitzen, sich aber gleichwohl auch in diesem Falle auf den flachen Seiten über und über mit sehr deutlichen Kritzen bedeckt zeigen. Solche Trümmer sind aller-

dings seltener, und sie werden auf die rechte Seite der Moräne beschränkt sein, da Grauwacke im Wurmsa-Thal nur am «Burgköpfle» vorkommt. Die Grenze zwischen letzterer und dem Granit, welcher sonst ausschliesslich in diesem Thal herrscht, liegt gegenüber den Häusern an der Wurmsa. Man ersieht hieraus deutlich, ein wie kurzer Transport durch den Gletscher unter Umständen genügt, um an geeignetem Material die charakteristische Streifung in ausgeprägtester Weise zu erzeugen.

Man kann die ganze Glacialablagerung des unteren Wurmsa-Thales als eine Reihe von hinter einander liegenden, nicht scharf gegen einander abgegrenzten Quermoränen auffassen. Der Wurmsa-Bach durchbricht dieselben in schmaler Alluvialrinne, welche sich zwischen den einzelnen Wällen kesselartig erweitert. Die erste beckenförmige Ausbreitung der alluvialen Fläche, mit einer Längserstreckung von etwa 100 und einer Breitenausdehnung von etwa 80 m, trifft man beim Aufstieg nach dem Fischbödle gerade an dem Punkte, wo der Bach an den Fischbödle-Weg herantritt, um dann nach fast rechtwinkliger Biegung des Laufes eine kurze Strecke weit dicht neben jenem Weg hinzufliessen. Unmittelbar an diese Erweiterung schliesst sich thalaufwärts die zweite, wenig umfangreichere an, welche gegenüber den letzten Häusern an der Wurmsa endigt, und bald darauf folgt endlich die dritte in Form einer etwas ausgedehnteren Niederung. Denkt man sich diese jetzt mit einander in offener Verbindung stehenden Becken durch Schuttmassen gegen einander abgeschlossen, so würden Stauseen gebildet, wie sie für ehemals vergletscherte Thäler so charakteristisch sind und möglicher Weise eine Zeit lang nach dem Rückzug des Wurmsa-Gletschers hier bestanden haben, bis nämlich der Bach sich so tief in den Moränenschutt eingefressen hatte, dass ein ungehindertes Abfliessen des Wassers erfolgen konnte.

Beim weiteren Aufstieg im Wurmsa-Thale bemerkt man bei einiger Aufmerksamkeit eine gewisse Neigung der unteren Theile der Thalgehänge zu auffallend gerundeten Formen. Dieselbe kommt namentlich auch unmittelbar am Fischbödle in den hier mehrfach vorhandenen rundhöckerartigen Gestaltungen der Felsen, welche gegen die gezackten Formen der das Fischbödle

überragenden «Spitzen Köpfe» besonders auffallend abstechen, zum Ausdruck. Man wird hierdurch unwillkürlich an den in ehemals vergletscherten Alpenthälern oft so schön zu beobachtenden Gegensatz zwischen den zackigen Felspyramiden der höheren und den Rundungen der tieferen, ehemals vom Eise bedeckten Gehängetheile erinnert. Durch einen solchen Vergleich soll natürlich nicht ausgesprochen werden, dass die soeben erwähnten Rundungen etwa schon die ehemalige Vergletscherung des Wurmsa-Thales beweisen könnten, da die granitischen Gesteine überhaupt leicht gerundete Formen annehmen, sei es einfach in Folge von Verwitterung, wie bei den auf Granitplateaus so allgemein zu beobachtenden rundlichen Blöcken, sei es in Folge von grossschaliger Absonderung oder endlich, wie so häufig an Wasserfällen, unter der Mitwirkung von fliessendem Wasser. Immerhin aber stimmen derartige Gestaltungen gut zu dem Aussehen, welches früher vergletscherte Hochthäler aufzuweisen pflegen, und die Annahme, dass all diese Rundungen durch fliessendes Wasser entstanden seien, würde schon eine ganz ungewöhnlich reichliche Wassercirculation, wie man sie gegenwärtig hier vermisst, zur Voraussetzung haben.

Auf Gletscherwirkung weisen solche Verhältnisse allerdings dann mit einiger Bestimmtheit hin, wenn zu der Rundung der Felsmassen auffallende Glättungen sowie jene bekannten eigenthümlichen Schrammungen hinzutreten, welche als gewöhnliche Erscheinung hauptsächlich in ehemals vergletscherten Gebieten angetroffen zu werden pflegen. Wenn deutliche Vorkommnisse dieser Art in dem in Rede stehenden Gebiet, wie es scheint, nicht gerade allzu häufig sind, so ist zu erwägen, dass hier wie überall in ehemals vergletscherten Gegenden die Atmosphärilien und das fliessende Wasser seit dem Abschmelzen der Eismassen gewiss so manche ursprünglich vorhandene, charakteristische Erscheinung wieder ausgelöscht haben, dass es ferner natürlich nicht möglich ist, festzustellen, in wie weit das ehemalige, wenigstens zum Theil durch Gletscherthätigkeit geschaffene Aussehen der Felsoberfläche durch jene Einflüsse nachträglich verändert worden sei.

Indessen fehlt es an solchen Erscheinungen, welche auf eine unmittelbare Wirkung des Gletschers hinweisen, nicht ganz. So erwähnt Grad geglättete und mit charakteristischer Glacialschrammung versehene Flächen, von welchen ausdrücklich hervorgehoben wird, dass sie von den durch das fliessende Wasser hervorgebrachten deutlich unterscheidbar seien («bien distincts des surfaces polies par le passage de l'eau»), von den unterhalb des Fischbödle anstehenden Felsen sowie Rundhöcker mit Glacialschliff («roches moutonnées avec des polies glaciaires») von einer einige 50 m oberhalb des letzteren am rechten Thalgehänge gelegenen Stelle. Im Nachfolgenden aber wird sich Gelegenheit bieten, ähnliche Spuren von einem noch höher gelegenen Punkte aus der Umgebung des Fischbödle zu beschreiben.

Mit Rücksicht auf solche hin und wieder erhaltene Glättungen und Schrammungen von offenbar glacialem Ursprung mag es berechtigt erscheinen, die vorhandenen rundhöckerähnlichen Bildungen sowie die allgemeine Verbreitung stark gerundeter, anscheinend ehemals glatter Felsoberflächen in den tieferen Höhenlagen der Gehänge zu einem wesentlichen Theile als Andeutung der ehemaligen Vergletscherung aufzufassen. Nur wird man annehmen dürfen, dass die dereinst vom Eisstrom bedeckte Oberfläche im Kleinen bereits wieder vielfach durch die meteorischen Einflüsse umgemodelt worden sei, und wird sich vor allen Dingen hüten müssen, jede etwas auffälliger gerundete, vielleicht sogar ein wenig geglättete Felsoberfläche ohne weiteres als beweisend für das ehemalige Vorhandensein eines Gletschers aufzufassen. Auch vor einer Verwechselung von sogenannten Rutschflächen (Druckflächen, Ablösungsflächen), welche in von Verwerfungen durchzogenen Gebieten so häufig sind, mit Glacialschliffen wird man einigermassen auf der Hut sein müssen, da ja auch in den bezüglich dieser Verhältnisse noch zu wenig untersuchten Granitgebieten der südlichen Vogesen bedeutende Gebirgsstörungen vorhanden sein könnten.

Die Bildung der unterhalb des Fischbödle an den Wasserfällen der Wurmsa auftretenden Strudellöcher mit der einstigen Vergletscherung des Wurmsa-Thales in Verbindung zu setzen, wie

dies Brazis[15] gethan hat, erscheint mir gewagt. Dieselben lassen sich in Anbetracht ihrer Lage recht wohl in nachglacialer Zeit entstanden denken, wenn es auch anderseits möglich ist, dass sie schon unter dem das Thal dereinst erfüllenden diluvialen Gletscher vorhanden waren.

Als ausschlaggebend für die Beurtheilung früherer Vergletscherungen wird hier wie überall in erster Linie das Auftreten ausgesprochen wallartiger Ablagerungen sowie die Art der Vertheilung des erratischen Materials zu betrachten sein. Alle sonst etwa noch vorhandenen, damit in Verbindung zu setzenden Erscheinungen werden, als an und für sich mehr oder weniger zweideutig, erst in zweiter und dritter Reihe berücksichtigt werden können.

Etwas östlich vom Fischbödle biegt das bis hierhin nordwestlich verlaufende Thal gegen Norden um, und man gelangt nach kurzer Wanderung in eine gerade unterhalb der Schiessroth-Hütten gelegene, beckenartige Erweiterung desselben, welche auf der Generalstabskarte 1 : 25000 als Rieth-Wasen bezeichnet ist. In diesem Becken sollen durch Abdämmung die in der Gegend der Wurmspel am Hohneck entspringenden Quellwasser der Wurmsa zu einem künstlichen See mit regulirbarem Abfluss aufgestaut und damit der Industrie und der Wiesenkultur des Münster-Thales in höherem Grade nutzbar gemacht werden. Da seit der Inangriffnahme der Arbeiten zur Herstellung des Wasserbeckens die Bezeichnung «Schiessrothrieth»[16] an Stelle der älteren Benennung «Rieth-Wasen» eingeführt und üblich geworden ist, so soll dieselbe auch hier beibehalten werden.

Das Schiessrothrieth, über dessen Lage, Umgebung und geologische Verhältnisse die Skizze Fig. 1 auf Taf. III zur Orientirung dienen mag, hat eine von Nordwest nach Südost gerichtete Längserstreckung von beiläufig 350 m bei einer grössten Breitenausdehnung von 220 m. Am unteren Ende desselben befindet sich, unterteuft von einer Sandablagerung von unbekannter Mächtigkeit, ein kleines Torflager, welches nach den Angaben des Herrn Regierungsbaumeisters Schemmel eine geringe, nur an einzelnen Stellen beiläufig ein Meter betragende Mächtigkeit besitzt. In westlicher und nordwestlicher Richtung von der Torfablagerung

(vergl. Fig. 1, Taf. III und die Erklärungen dazu), breiten sich sandige Bildungen an der Oberfläche des Rieth aus, welche an manchen Stellen in ein Meter Tiefe noch nicht durchsunken waren. Bei einer nordwestlich vom Torflager, am Bach vorgenommenen Aufgrabung stiess man bereits in ein halb Meter Tiefe auf anstehenden Granit, welcher von Granitgrus bedeckt war. Eine so geringe Mächtigkeit des Alluviums im Schiessrothrieth dürfte jedoch nur lokal und durch kuppenartige Aufragungen der Granitmasse bedingt sein, wie denn auch in der Nähe des eben erwähnten Punktes der Granit in beschränktem Umfange an die Oberfläche tritt. In der Skizze Fig. 1 kommt dies dadurch zum Ausdruck, dass die betreffende Stelle nicht punktirt ist. — Im oberen Theile der Rieth-Ebene, woselbst keine Aufgrabungen und Sondirungen stattgefunden hatten, dürften gleichfalls, nach der Beschaffenheit der Oberfläche und nach der Vegetation zu schliessen, sandige Bildungen, wie in Fig. 1 angenommen, herrschen.

In der Umgebung des Rieths ist nur Granit als anstehendes Gestein bekannt.

Der am unteren Ende des Rieths zur Aufstauung der Gewässer zu errichtende Damm soll eine Länge von 150 m und durch Verkleidung mit Mauerwerk auf der Riethseite die nöthige Widerstandsfähigkeit erhalten. Zur Fundirung der Verkleidungsmauer war ein in südwest-nordöstlicher Richtung verlaufender, an der Sohle etwa 2, oben 3—5 m breiter, über 200 m langer Graben hergestellt worden, welcher zur Zeit der Besichtigung noch offen lag und einen guten Einblick in das Profil des Thales an dieser Stelle gewährte. Dieses Thalprofil, welches etwas näher betrachtet zu werden verdient, da sich wohl selten die Gelegenheit bietet, Durchschnitte durch die obersten Theile von ehemals vergletscherten Thälern zu beobachten, ist auf Taf. III durch Fig. 2 veranschaulicht. Derselben konnte — was auch für Figur 2 auf Taf. IV gilt — eine von Herrn Regierungsbaumeister Schemmel im Massstab 1:200 entworfene Aufrisszeichnung zu Grunde gelegt werden, welche den Verlauf der Oberfläche und die Tiefenlage des anstehenden Felsens an den einzelnen Punkten des Durchschnittes nach den bei den Abdeckungs-

arbeiten hierüber gemachten Beobachtungen angiebt. Eine Copie dieser Zeichnung ist vom Kaiserl. Ministerium von Elsass-Lothringen, Abtheilung für Finanzen, Landwirthschaft und Domänen, gütigst zur Verfügung gestellt worden. Die geologischen Verhältnisse sind in der zu besprechenden Skizze nach eigenen, an Ort und Stelle entworfenen Zeichnungen zum Ausdruck gebracht. — Einige Bemerkungen über die Zusammensetzung des durch die Bauarbeiten gut aufgeschlossenen Granits in der Umgebung der Abdämmungsstelle folgen in einem späteren Abschnitt dieser Arbeit.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, war in dem zur Fundirung der Verkleidungsmauer aufgeworfenen Graben an den meisten Stellen der anstehende Granit erreicht worden. Im nordöstlichen Theil des Aufschlusses war dies jedoch nur an einer Stelle der Fall. Man hatte auf dieser Seite von der Sohle des Grabens aus die in der Zeichnung durch punktirte Umrisse angedeuteten Schächte angelegt, jedoch die Granitoberfläche nur noch in dem äussersten derselben bei 13 m Tiefe getroffen.

In dem nach der rechten Thalwand zu gelegenen Theil des Aufschlusses zeigte sich der Granit bedeckt von einer völlig ungeschichteten Bildung (m), bestehend aus einer sandigen Grundmasse und zahlreichen, dicht neben einander in derselben liegenden, kleineren und grösseren Geschieben von Granit. Letztere waren ohne Rücksicht auf ihre Grösse vertheilt und mehr oder weniger vollkommen gerundet; einzelne wiesen auch Flächen auf, welche wie abgescheuert aussahen. Die sandige Grundmasse enthielt die Bestandtheile des Granits, hauptsächlich Quarzkörner und Feldspaththeilchen, welche keine deutliche Abrollung erkennen liessen, so dass man vielleicht richtiger von einem feinen Granitgrus als von Granitsand sprechen könnte. — An einer Stelle war über dieser Bildung ein kleines Sandlager (c) ausgebreitet, und rechts daneben, am Bach, sieht man noch den Rand des bereits erwähnten Torflagers (t) angeschnitten.

Andere Verhältnisse zeigten sich auf der linken Thalseite. Hier lag zunächst auf dem Fels eine regelmässig geschichtete Ablagerung (a) von Granitsand mit einzelnen grösseren Granitgeschieben in wechselnder Mächtigkeit. Darüber folgte dann eine

ähnliche Bildung (b), welche sich jedoch durch zahlreichere Granitgeschiebe sowie eine eigenthümlich unregelmässige, gewundene Schichtung auszeichnete. Eine sandige, zugleich geschiebeführende Bildung unterteuft auch den Torf im Profil. Dieselbe hat hier, wie aus der Skizze zu ersehen, eine ziemlich geringe Mächtigkeit. In Folge dessen und wegen der Undeutlichkeit des Aufschlusses an dieser Stelle liess sich das Lagerungsverhältniss derselben zu m und a nicht bestimmt erkennen, was in Fig. 2 dadurch zum Ausdruck kommt, dass unterhalb t keine Signatur angegeben, die Abgrenzung der Ablagerungen m und a gegen den Bach hin also unbestimmt gelassen ist. Am wahrscheinlichsten bilden die lockeren Anhäufungen unter t eine besondere kleine, seitlich von *m* und *a* eingeschlossene alluviale Mulde. Das Altersverhältniss von m zu a und b lässt sich in Folge dieser Umstände natürlich auch nicht sicher feststellen.

Aus der Lage von t zu m einerseits, a und b anderseits in Fig. 2, sowie aus dem Vergleich der letzteren mit Fig. 1 ersieht man, dass die alluvialen Bildungen des Rieths ein auf natürliche Weise abgeschlossenes Becken erfüllen. Der Abschluss desselben wird auf der rechten Seite des Thals durch einen gegen dessen Mitte sich vorschiebenden, von der Ablagerung m bedeckten Granitriegel, auf der linken Seite durch die losen Massen a und b bewirkt. Das hinter diesen natürlichen Aufschüttungen sich ausbreitende Torflager verdankt seine Entstehung offenbar einem früher hier gelegenen Sumpf oder kleinen Weiher, dessen Bildung nur in Folge des Vorhandenseins jener letzteren, die Aufstauung bewirkenden Massen möglich war. — Weiter zeigt das Profil, dass der jetzige Thalweg des Baches nicht mit der Stelle zusammenfällt, an welcher der anstehende Fels am tiefsten liegt. Diese befindet sich weiter nach dem linken Thalgehänge zu. Der Bach ist also früher weiter links geflossen und hat seinen Lauf in Folge des Absatzes der Massen a und b nach rechts verschoben.

Dass das Becken des Schiessrothrieths früher durch einen vollständigen Riegel von Granit verschlossen gewesen sei, erscheint möglich und ist wohl sogar wahrscheinlich. Derselbe

könnte dann vielleicht während der der Vergletscherung der Vogesen vorausgehenden niederschlagsreichen Periode durchgenagt worden sein.

Die durch die Abräumungsarbeiten entblösste Granitoberfläche wies an den meisten Stellen kein irgendwie ungewöhnliches Aussehen auf, doch zeigte sich eine bemerkenswerthe Abnutzung derselben, welche näher beschrieben zu werden verdient, am südwestlichen Ende des Grabens. Hier erhebt sich nämlich, wie die Skizze veranschaulicht, der Granit in Form eines senkrecht aufragenden gerundeten Felsens, welcher sich mit der übrigen Granitmasse in vollkommenem Zusammenhang und in gänzlich unverrückter Lage befand. Derselbe zeigte an der vollständig freigelegten, dem Graben zugekehrten Seite eine zwar nicht sehr vollkommene, aber eigenartige Glättung. Letztere unterschied sich von den bekannten, an Wasserfällen so häufig vorkommenden, durch stark strömendes Wasser erzeugten Glättungen wesentlich dadurch, dass sie von einer regelmässigen Streifung begleitet war. Die ganze Fläche zeigte sich nämlich bedeckt mit einem System von Riefen, deren unter einander fast genau paralleler Verlauf deutlich zu erkennen war, wenn man den Fels von der Seite her betrachtete. Dieselben erinnerten nicht sowohl an jene eigenthümlichen, in ihrer Eigenart schwer zu beschreibenden Streifungen, welche charakteristische Rutschflächen zu zeigen pflegen, sondern glichen vielmehr ganz den Ausfurchungen, welche vom Eise unter Mitwirkung eingebackener Gesteinstrümmer gescheuerte Flächen aufzuweisen pflegen. Sie hielten die Richtung Nordwest—Südost inne, wobei sie mit der Horizontalen einen in der Richtung thalabwärts geöffneten spitzen Winkel von 10—20° bildeten.

Dieser sehr auffallende, weil nach dem soeben Gesagten in der Richtung des Thalgefälles deutlichst nach aufwärts gerichtete Verlauf der Riefen würde schon allein die Annahme ausschliessen, dass etwa fliessendes Wasser mit Hilfe von mitgeführtem Sand u. dergl. die eigenthümliche Abnutzung des Felsens herbeigeführt habe, — wofern eine derartige Entstehung derselben an sich möglich schiene. Wäre es doch nicht einzusehen,

wie sich auf diesem Wege eine Streifung hätte erzeugen können, welche eine dem Gefälle des Wassers gerade entgegengesetzte, d. i. nach Nordwest gerichtete Neigung zeigt. — Dass man es hier etwa mit einem sogen. Harnisch zu thun habe, wie deren ja bisweilen schon zu Verwechselungen mit Gletscherschliffen Veranlassung gegeben haben, kann noch weniger angenommen werden, da — abgesehen von der, einer solchen Annahme, wie erwähnt, nicht entsprechenden Beschaffenheit der Riefen — die ganze Form der gerieften Felsoberfläche an nichts weniger als an eine Kluftfläche, sondern vielmehr eher an eine rundhöckerartige Bildung erinnert.

Die Erscheinung lässt sich hingegen ohne Schwierigkeit auf Gletscherthätigkeit zurückführen, wenn man erwägt, welche Wirkung eine so plötzliche Thalverengung wie die unterhalb des Schiessrothrieths auf die Bewegung eines ehemals aus diesem Kessel sich ergiessenden Eisstromes ausüben musste. Die Granitmasse, auf welcher die Abdämmungsmauer errichtet wird, bildet eine Art Schwelle, an welcher sich die das Becken erfüllenden, beim Austritt aus demselben plötzlich eingeengten Eismassen stauen mussten, was nach der vorhandenen Configuration (vgl. hierzu die Skizze Figur 1) ganz besonders auf der rechten Thalseite, wo jene auffallende Fläche sich befindet, eingetreten wäre. Hierbei konnte das Eis stellenweise eine Bewegung nach aufwärts annehmen. Letztere musste sich dann auch den eingebackenen Gesteinstrümmern mittheilen und in Folge dessen wieder in einem entsprechenden Verlauf der durch die bewegte Masse erzeugten Schrammungen zum Ausdruck gelangen. Das Verhalten der beschriebenen Schrammen ist also ein solches, dass es durch Gletscherwirkung sehr wohl erklärt und in dieser Beziehung als ein bemerkenswerthes Vorkommen betrachtet werden kann, da ein derartig abnormer Verlauf von Glacialfurchung immerhin nicht allzu häufig sein dürfte[17]. Die Annahme aber, dass die Erscheinung thatsächlich auf diese Weise zu Stande gekommen sei, erscheint um so statthafter, als die beschriebene, den geschrammten Fels bedeckende Ablagerung (m in Fig. 2) offenbar als eine Moräne[18] zu deuten ist und es ohne-

hin keinem Zweifel unterliegt, dass der Ursprung des Wurmsa-Gletschers oberhalb des Schiessrothrieths an der «Wurmspel» (vergl. Fig. 1) gesucht werden muss.

Jedes Frühjahr beherbergt der Felsencirkus oberhalb der Wurmspel, wenig unter der Kammhöhe, in ungefähr 1230 m Höhe, Schneemassen. Dieselben halten sich bis tief in den Sommer hinein, verwandeln sich bereits im Frühjahr nahe am Boden in mehr oder weniger kompaktes Eis und kommen in kühlen und feuchten Jahrgängen gar nicht mehr zum Abschmelzen. Man hat hier dann die ersten Ansätze zu einem Gletscher, wie sie von Grad[19] 1871 in einer kleinen Abhandlung beschrieben wurden. Auf der Skizze Fig. 1 ist zur Orientirung die ungefähre Lage des Schneefeldes angedeutet, welches sich Anfang Juni 1888 an der Wurmspel ausdehnte. Eine Reihe kleinerer Schneefelder erstreckte sich damals längs des Nordostabhanges des Hohneck[20], unmittelbar unter der Plateauhöhe, etwa zwischen 1240 und 1320 m Höhe, und weiter bemerkte ich zur selben Zeit Schneeansammlungen gegenüber den Spitzen Köpfen am Gehänge des «Amelthals» sowie in zwei kleineren Felsencirken am Ostabfall des Kastel-Berges, westlich vom Fischbödle (vergl. Fig. 1).

Der geschrammte, rundhöckerähnliche Fels, welcher soeben näher beschrieben worden ist, liegt nur wenige Meter über dem Niveau des Schiessrothrieths, 930 m über Normalnull. Indessen kommen an Rundhöcker erinnernde Felsenformen auch an noch höheren Punkten in der Umgebung dieses Rieths vor. Besonders fiel mir eine derartige, schätzungsweise etwa 60—80 m über demselben in nordwestlicher Richtung gelegene Felsmasse auf, an welcher bei genauem Nachsuchen — zumal an Stellen, welche durch eine dünne Humusdecke etwas geschützt sind — vielleicht noch Glacialschrammen zu finden sein würden. Es dürfte dies hier die äusserste Grenze sein, bis zu welcher sich Glacialspuren noch vermuthen lassen. Dieselben verschwinden also ungefähr in der gleichen Höhe wie an dem benachbarten Fischbödle, wo die bereits erwähnten, von Grad beobachteten und von ihm für Eisschliffe gehaltenen Glättungen, — da das Fischbödle 790 m über der Ostsee liegt —, in etwa 850 m Höhe vorkommen, während nach

demselben Beobachter beiläufig zwischen 1000 und 1100 m Höhe daselbst jede sichere Spur ehemaliger Vergletscherung fehlen würde.

Was nun die Ablagerungen a und b des Profils Fig. 2 betrifft, so sind dieselben zufolge der mehr oder weniger deutlichen Schichtung, welche sie aufweisen, zwar nicht mit Bildungen, welche durch die unmittelbare Thätigkeit eines Gletschers entstanden sein könnten, zu vergleichen, indess dürften sie wenigstens dem Alter nach ebenfalls glacial, wenn nicht theilweise sogar präglacial sein. Beim Herannahen des Gletschers werden nämlich die Schmelzwasser desselben in und vor dem Becken des Rieths, zum Theil vielleicht auf schon vorhandenen, noch älteren Absätzen, sandige Massen und Granitgerölle abgelagert haben, über welche sich beim weiteren Vorrücken des Eises Moränenschutt ausbreitete. Letzterer wird dann beim Rückzug des Gletschers sammt einem Theil der präglacialen Bildungen durch die Schmelzwasser wieder fortgeführt oder aufgearbeitet und umgelagert worden sein. Es liegt nun die Annahme sehr nahe, dass die Ablagerung b, welche in ihrer Ausbildung viel Aehnlichkeit mit m hat und sich von derselben hauptsächlich nur durch das Vorhandensein einer eigenthümlichen Schichtung, wie sie wohl durch stark strömendes Wasser am ehesten erzeugt werden kann, unterscheidet, aus beim Abschmelzen des Gletschers umgelagertem Moränenmaterial in unmittelbarer Nähe des Eisrandes sich gebildet habe, mithin ein ungefähres zeitliches Aequivalent der Ablagerung m darstelle. Dieser Auffassung entsprechend wäre dann a als wahrscheinlich präglacial, wenigstens in relativem Sinne, d. h. als wahrscheinlich älter denn m aufzufassen. Jedenfalls lassen sich, wie mir scheint, für die Auffassung der Absätze a und b als recente Bildungen noch weniger entscheidende Gründe anführen, als diejenigen sind, welche soeben für die Annahme eines glacialen bezw. vorglacialen Alters derselben geltend gemacht wurden. Man kann somit die Ablagerungen a und b mit Wahrscheinlichkeit als glacial bezw. vorglacial betrachten. Für ein diluviales Alter derselben spricht überdies schon die Lage über der Alluvial-Ebene des Rieths, welche der Ablagerung a allerdings nur in ihren oberen Theilen zukommt. Darauf, wie dieses wallartige Auftreten von geschichteten

Bildungen zu Stande gekommen sein mag, wird sich noch im letzten Abschnitt dieser Arbeit (vergl. S. 54) kurz hinzuweisen Gelegenheit finden.

An ganz jungen, nachglacialen Bildungen fehlt es an der Abdämmungsstelle des zukünftigen Schiessroth-Sees freilich ebenfalls nicht, auch wenn wir die in dem Aufschluss gerade noch angeschnittene, jedenfalls ganz jugendliche Torfablagerung, als eigentlich schon zum Rieth gehörig, ausser Betracht lassen. So stellt c in Fig. 2 offenbar ein kleines recentes Sandlager dar, und die Ablagerung b geht nach dem Gehänge zu in eine Bildung über, welche wohl als recenter Gehängeschutt anzusprechen ist. Für die in der Nähe des Gehänges an der Oberfläche zerstreut umher liegenden Blöcke wird man ferner denselben Ursprung anzunehmen haben. Eine Trennung dieser recenten Bildungen von den älteren Anschwemmungen und glacialen Ablagerungen wird jedoch selbst bei vorhandenen Aufschlüssen und zumal in Granitgebieten immer schwierig bleiben und nur schematisch durchgeführt werden können. — Bei einer geologischen Specialaufnahme des Gebiets würde man wohl die ganze dem Schiessrothrieth vorgelagerte Masse von losen Bildungen in Anbetracht des untergeordneten Antheils, welchen die recenten Ablagerungen an der Zusammensetzung derselben haben, als diluvial verzeichnen müssen, wie es in der Skizze Fig. 1 angedeutet ist. Will man daneben noch die oberflächliche Bedeckung mit Gehängeschutt u. s. w. zum Ausdruck bringen, so könnte dies durch Auftragung einer besonderen Signatur (Schraffirung oder dergl.) auf die das Diluvium bezeichnende Grundfarbe geschehen.

3. Gletscherspuren im obersten Theil des Münster-Thales[21]. Thalprofil am Altweiher.

Hierzu Taf. IV, Fig. 1, 2, 3.

Sichere Spuren der ehemaligen Vergletscherung trifft man neben mancherlei mehr oder weniger zweifelhaften Andeutungen

derselben auch im obersten Theile des Münster-Thales, zwischen der Einmündung der Wurmsa und dem Rhein-Kopf, sowie in dem Thal der aus dem Altweiher kommenden Fechtquelle.

Vor allem ist hier die auffallende Verschmälerung der Alluvialebene zwischen Schmelz und Erbersch hervorzuheben, welche unmittelbar auf die oberhalb Erbersch sich ausdehnende, seebeckenartige Erweiterung derselben folgt. Die Fecht durchbricht hier in schmaler Rinne einen augenscheinlich aus losem Material gebildeten, 5—10 m hohen Riegel, eine unverkennbare Moräne, welche sich mit etwa nordnordwest-südsüdöstlichem Verlauf in einer Länge von ungefähr 400 m schräg durch das Thal erstreckt und vielleicht ehedem die abfliessenden Gewässer oberhalb Erbersch eine Zeit lang zu einem See aufgestaut hat. Von Westen gesehen, erscheint sie als eine ziemlich unvermittelt ansteigende Terrasse, während sie nach Südosten grösstentheils unmerklich in die Thalsohle verläuft. Aufschlüsse in dieser Ablagerung hatte ich nicht Gelegenheit zu sehen; indess schliesst schon das ganze topographische Auftreten derselben jeden Zweifel an ihrer Moränen-Natur aus. Die Form eines Querwalles tritt deutlich bei dem kürzeren südlichen Zweig dieser Moräne hervor, welcher gegen die südlich von Erbersch in west-östlicher Richtung gegen Schmelz sich hinziehende Erhebung ziemlich scharf absetzt.

Uebergehen wir die rundhöckerartigen Formen, welche an manchen der weiter thalaufwärts anstehenden, aus Grauwacke gebildeten Felsen auffallen, so wäre vor allen Dingen noch die Verbreitung glacialer Geschiebe in der Gegend um den Kolben-Wasen zu erwähnen. Ausgezeichnet gekritzte Geschiebe kann man gegenwärtig namentlich beim Aufstieg von hier nach dem Altweiher sammeln. Zur bequemeren Erreichung der an letzterer Stelle gelegenen Bauplätze hat das Meliorationsbauamt einen neuen Weg vom Kolben-Wasen nach dem Altweiher anlegen lassen, welcher kurz vor dem Punkt 684 der neuen Generalstabskarte von der grossen Strasse abzweigt und — wie aus der Skizze Fig. 1 auf Taf. IV zu ersehen — den alten, steil gerade ansteigenden Weg in weit ausholenden Schlingen kreuzend, zur Linken des aus dem Altweiher kommenden Baches verläuft.

Dieser Weg schneidet nun mehrfach etwas in die vorhandenen Gehängeablagerungen ein, so namentlich an den ersten der erwähnten grossen Schlingen. Hier kann man dann neben Granitgeschieben, welche zum Theil recht vollkommene Rundung, aber keine gestreiften Flächen zeigen, solche von Grauwacke mit oft nur wenig gerundeten Kanten, aber vielfach mit vorzüglicher Schrammung beobachten. Derartige Geschiebe findet man noch in verhältnissmässig bedeutender Höhe. Der höchst gelegene Punkt, von welchem ich ein über und über mit ausgezeichneten Schrammen bedecktes Grauwackengeschiebe auflas, befindet sich nordöstlich vom «Müssle», etwa 450 m vom unteren Ende des Altweihers entfernt[22], in 880—890 m Höhe, also fast in gleicher Höhenlage wie die Oberfläche des letzteren. Es ist nicht zu bezweifeln, dass man es hier mit den Ablagerungen eines Gletschers zu thun hat, welcher dann nur aus dem Altweiher-Becken gekommen sein kann. Die Vermuthung, dass derselbe einen Theil seiner Eismasse seitlich über den nur etwa 930 m hohen Seeberg-Sattel[23] ergossen haben könnte, liegt nahe, und es würde sich daher wohl lohnen, einmal an letzterer Lokalität sowie auch auf den 40 m höheren Köpfen südsüdöstlich davon sorgfältigst nach etwa vorhandenen Glacialspuren zu suchen. Bei meinem Aufenthalt in der dortigen Gegend fand ich keine Gelegenheit dazu.

Bei späteren geologischen Specialaufnahmen in den Hochvogesen wird auch die Aufgabe zu erledigen sein, all' die Ablagerungen der früheren Gletscher derart ins Einzelne zu verfolgen, dass sie auf den Karten ihrer Form und Ausdehnung nach möglichst genau verzeichnet werden können. Die Seitenmoränen, welche sich nicht selten über grössere Strecken im Zusammenhange verfolgen lassen, ferner Endmoränen, etwaige glaciale Anschwemmungen u. dergl. werden so vollständig wie möglich darzustellen sein, wenn anders den Anforderungen genügt werden soll, welche an Aufnahmen im Massstab 1 : 25000 wohl gestellt werden müssen. Es wird sich dann schon hierbei zeigen, dass Gebiete, wie z. B. gerade auch die Gegend westlich von Metzeral, in welchen nach den älteren geologischen Darstellungen sehr einförmige

geologische Verhältnisse herrschen würden, in Wirklichkeit viel weniger einfach zusammengesetzt sind.

Wir wenden uns nun zur Besprechung derjenigen Erscheinungen, welche am Altweiher selbst in Folge der Aufgrabungen zur Fundirung der Abschlussmauer sowie zur Herstellung eines Ableitungsgrabens für die aufzustauenden Wassermassen zu beobachten waren.

Das Becken des Altweihers, in dessen Umgebung, wie am Schiessrothrieth, nur granitische Gesteine auftreten, hat eine ziemlich regelmässige, lang elliptische Gestalt. Es wird seiner ganzen Ausdehnung nach von einem anscheinend ziemlich mächtigen Torflager erfüllt, dessen Oberfläche nur am oberen Ende und an den Rändern ganz leicht ansteigt, sonst aber vollkommen horizontal verläuft. Die ganz wie beim Schiessrothrieth von Nordwest nach Südost gerichtete Längserstreckung beträgt etwa 400 m, die Breite durchschnittlich 140 m. Zur Aufnahme der Fundamente der Abschlussmauer, welche eine Länge von etwas über 110 m erhalten wird, war am unteren Ende ein südwest-nordöstlich verlaufender, 120 m langer und 12 m breiter Graben aufgeworfen worden, dessen Sohle überall den anstehenden Granit erreichte. Die geologischen Verhältnisse des auf diese Weise erhaltenen Thalquerschnittes sehen wir auf Taf. IV durch die Skizze Fig. 2 dargestellt. In derselben sind die relativen Maasse ganz wie bei Fig. 2, Taf. III einer von Herrn Regierungsbaumeister Schemmel im Maasstab 1 : 200 ausgeführten Profilzeichnung entlehnt, von welcher gleichfalls eine Copie durch das Kaiserl. Ministerium zur Verfügung gestellt war.

Wie aus der Skizze erhellt, war an der Nordwestseite des Grabens der Granit von einer $2^1/_2$ bis 7 m mächtigen ungeschichteten Ablagerung (g) bedeckt. Dieselbe setzte sich aus feinzerriebenem Granitmaterial (Granitgrus, Granitsand) und regellos eingebetteten, gerundeten Trümmern von Granit zusammen, zeigte also eine ganz ähnliche Ausbildung wie die bei dem Profil im Schiessrothrieth beschriebene ungeschichtete und als Moräne gedeutete Ablagerung (m in Fig. 2, Taf. III). Ueber g sieht man noch das Torflager (t) angeschnitten, welches das Becken des

Altweihers oberflächlich zusammensetzt. Der Torf bildet hier nur noch eine wenig mächtige, etwa über der Mitte des Grabens auskeilende Schicht, wie dies aus dem Profil Fig. 3, Taf. IV zu ersehen ist, welches die Abschlussmauer quer durchschneidet. — Ungefähr 100 m nordwestlich vom Graben ist die Mächtigkeit der Torfschicht bereits eine viel beträchtlichere: dieselbe wurde hier bei einem Bohrversuch in 4 m Tiefe noch nicht durchsunken.

Der Granit, dessen Oberfläche keinerlei auffallende Beschaffenheit erkennen liess, zeigte sich von einem doppelten System von Klüften durchsetzt. Die Klüfte des einen Systems fallen mit durchschnittlich etwa 30° — das Einfallen schwankt zwischen beiläufig 20 und 35° — nach Nord bis Nordnordwest, die des anderen dagegen beträchtlich steiler, nämlich mit 40—65°, meist etwa 60° nach Süd bis Südsüdost. Die Fallrichtungen beider stehen also annähernd senkrecht auf einander, sie schliessen einen Winkel von bald etwas weniger, bald etwas mehr als 90° ein, während die Streichrichtung bei beiden gleich ist, nämlich zwischen West-Ost und Westsüdwest-Ostnordost schwankt. Die Streichrichtung der Klüfte schneidet mithin die Längsrichtung der Mauer unter spitzem Winkel. — Ueber die petrographischen Verhältnisse des Granits und über die in demselben auftretenden Erzgänge sind die Angaben im nächsten Abschnitt zu vergleichen.

Von Wichtigkeit für die im Nachfolgenden zu erörternde Frage von der muthmasslichen Entstehungsart des ehemaligen Altweiher-Sees ist der Verlauf der Granitoberfläche, indem dieselbe nach dem Altweiher hin, d. i. also thalaufwärts einfällt. Man ersieht dieses Verhalten aus dem Längenprofil (Taf. IV, Fig. 3) des für die Ableitung der aufzustauenden Wassermassen hergestellten Grabens. Die Felsoberfläche senkt sich vom Ende desselben bis zur Vorderwand der Abschlussmauer, also auf einer verhältnissmässig kurzen Strecke, um nahezu 3 m.

Wäre nur der in Fig. 3 dargestellte Aufschluss vorhanden, so liesse sich etwa noch entnehmen, dass es sich hier um eine sehr flach kuppelförmige, isolirt aus der Mitte des Thales in dem lockeren Thalschutt aufragende Granitmasse handeln könnte. Aus

Fig. 2 ersieht man jedoch, dass das Profil des Thales im Querschnitt an dieser Stelle ein normales ist. Da nun, wie bereits erwähnt, in ziemlich geringer Entfernung von der Abschlussstelle der Torf allein schon über 4 m Mächtigkeit hat, also mindestens bis in das Niveau der Granitoberfläche an den tiefsten Punkten des Grabens hinabreicht, unter demselben aber doch wahrscheinlich auch dort noch lockere Sand- und Geschiebeablagerungen vorhanden sind, so wird hierdurch die Annahme, dass nach der Mitte des Beckens zu die Oberfläche des Granits sich noch mehr senke, ausserordentlich nahe gelegt. Es ist also höchst wahrscheinlich eine Schwelle von Granit bezw. eine Art beckenförmiger Einsenkung in demselben vorhanden, welche die Entstehung eines Sees veranlassen müsste, wenn die im Altweiher und vor dessen Ausgang angehäuften lockeren Massen auf irgend welchem Wege entfernt würden.

Aber auch schon dann, wenn man sich nur das Torflager weg denkt, erhält man ein Becken, dies Mal in die Sand- und Geröllmassen eingesenkt, welche den Torf in den skizzirten Aufschlüssen und wahrscheinlich auch noch weiter nordwestlich, im Altweiher selbst, unterteufen. Denn wenn auch die Aufschüttung von losem Material am Ausgang des Altweihers zu einem geringen Theil künstlich sein mag, so muss doch schon vor etwaigen künstlichen Eingriffen eine natürliche Aufstauung des Wassers über den das jetzige Torflager unterteufenden Sand- und Geröllmassen stattgefunden haben, da bereits aus dem Vergleich der Mächtigkeit des Torflagers am untern Ende des Altweihers mit derjenigen etwas nordwestlich davon eine auch in der Längsrichtung beckenförmige Gestalt des Lagers folgt.

Ein natürlicher See oder Weiher hat also zweifellos im Altweiher bis in eine geologisch sehr junge Zeit bestanden. Als derselbe dann durch das Emporwuchern der Moorvegetation allmählich ausgefüllt wurde und zu erlöschen begann, wird man denselben durch künstliche Aufstauung, wie in so vielen ähnlichen Fällen, wieder herzustellen gesucht haben.

Wir haben hiernach im Altweiher wahrscheinlich zwei Becken zu unterscheiden: ein älteres, unteres, in den anste-

henden Granit eingesenktes und ein jüngeres, oberes, dessen Vorhandensein durch unvollständige Ausfüllung des ersteren mit Sand- und Geröllmassen bedingt ist. Diese beiden Becken können auch ihrer Anlage nach durchaus verschieden von einander sein, und die Frage nach der Entstehung derselben, welche uns in einem späteren Abschnitt beschäftigen soll, wird daher für beide getrennt behandelt werden müssen.

Was die ungeschichtete Ablagerung vor dem Altweiher betrifft, welche die letzte Aufstauung der Wassermassen daselbst verursachte, so glaube ich dieselbe in Anbetracht des so nahe unterhalb des Altweihers auftretenden Schuttes, dessen glaciale Natur mir unzweifelhaft ist, für Moräne halten zu sollen. Enthielte dieselbe auch Grauwacken-Material — was jedoch nicht der Fall sein kann, da die Grauwacke erst einige hundert Meter unterhalb des Altweihers an der Zusammensetzung des Thales Theil zu nehmen beginnt — so würden sich gewiss auch hier noch deutlich gekritzte Geschiebe haben nachweisen lassen.

4. Bemerkungen über die Ausbildung des Kammgranits am Schiessrothrieth und am Altweiher. — Erz-Vorkommen an letzterer Stelle.

Hierzu Taf. IV, Fig. 2 und 4.

Das in der Umgebung des Schiessrothrieths auftretende granitische Gestein gehört zum Typus des sog. «Kammgranit»[1]. Es ist dies hier ein mittelkörniger Biotitgranit von porphyrischer Ausbildung. Die gesammelten, aus möglichst frischem Material geschlagenen Belegstücke zeigen als dem unbewaffneten Auge erkennbare Bestandtheile ausser grauweissem Orthoklas, dessen theilweises Auftreten in grösseren Einsprenglingen (Zwillingskrystallen) die porphyrische Structur bedingt, hellgrünen bis gelblichen oder noch häufiger in Folge von weit vorgeschrittener Verwitterung roth gefärbten Plagioklas, grauen Quarz, dunklen Glimmer und etwas Hornblende. Unter diesen Gemengtheilen steht der

Orthoklas in Bezug auf die Grösse der Individuen obenan. Die Krystalle der Grundmasse messen in der Richtung des grössten Durchmessers meist 2—4 mm, während die ausgeschiedenen Einsprenglinge gewöhnlich etwa 1 cm, ausnahmsweise auch $2^1/_2$ cm Länge erreichen. Die Plagioklase haben meist einen Durchmesser von 1—3 mm (Individuen von mehr als 0,5 mm Länge sind selten), die Quarzkörner einen solchen von 1—2 mm, während die Glimmerblättchen selten über 2 mm breit und die Hornblendesäulen nur ganz ausnahmsweise 1 cm lang werden. — Unter dem Mikroskop bemerkt man ausser diesen Gemengtheilen noch Apatit und bisweilen Körner von Titanit. Der Plagioklas zeigt sich hierbei meist sehr stark zersetzt und ganz mit feinen Hämatit-Blättchen erfüllt, welche die rothe Färbung bedingen. Die Hornblende tritt auch unter dem Mikroskop zurück. Sie zeigt sich ziemlich ungleichmässig vertheilt, indem sie in den Schliffen mancher Handstücke sehr spärlich, in denen anderer verhältnissmässig reichlich vorhanden ist. Manchmal weist sie Zwillingsbildung nach $\infty\overline{P}\infty$ auf; auch recht deutliche polysynthetische Zwillinge nach diesem Gesetz wurden beobachtet.

Der Granit wird stellenweise gangartig durchsetzt von aplitischen Massen, welche nicht immer ganz scharf gegen jenen abgegrenzt erscheinen und sich aus grauem Quarz und weisslichem Feldspath zusammensetzen. Auch diese enthalten grössere Orthoklase, Karlsbader Zwillinge, als Einsprenglinge, und es ist bemerkenswerth, dass letztere manchmal aus dem Granit in das aplitische Gestein hineinragen, so dass sie zur Hälfte dem Nebengestein, zur andern dem Ganggestein angehören. Eines der gesammelten Handstücke, welches ein etwa 6 cm mächtiges aplitisches Trum enthält, zeigt an mehreren Stellen recht schön diese Erscheinung, welche darauf hinzudeuten scheint, dass die aplitischen Massen, wenigstens zum Theil, nicht als wirkliche Gänge, sondern nur als gangähnliche Ausscheidungen oder aber, wenn schon als Spaltenausfüllungen, so doch als ziemlich gleichzeitig mit der Hauptmasse des ganzen Granitmassivs erstarrt zu denken seien.

Man kann sich vielleicht das Verhältniss zwischen dem Granit

und dem Aplit am ehesten in der Weise vorstellen, dass gerade, als die erkaltende und dabei unter Bildung von Rissen sich zusammenziehende Granitmasse den Erstarrungspunkt eben erst erreicht oder nur wenig überschritten hatte, ein Magma, welches die aplitischen Massen lieferte, in die sich öffnenden Spalten nachgedrungen sei. Fand bei solchen Nachschüben gleichzeitig eine theilweise Anschmelzung des Nebengesteins statt, was wohl leicht geschehen konnte, so wird dadurch ein noch innigerer Zusammenhang zwischen diesem und dem Ganggestein hergestellt worden sein. Es würden sich also unter dieser Vorstellung auch die Fälle in ungezwungener Weise erklären, in welchen zwischen jenen beiden eine nur wenig scharfe Grenze wahrzunehmen ist.

Ob die Aplitmassen vielleicht eine bestimmte Streichrichtung innehalten, habe ich nicht feststellen können.

Die Ausbildung des Granits in der Umgebung des Altweihers ist im allgemeinen dieselbe wie im Schiessrothrieth, sowohl bezüglich der Korngrösse wie auch der Beschaffenheit der an der Zusammensetzung Theil nehmenden Mineralien. Die Hauptbestandtheile sind auch hier grauer Quarz, weisslicher Orthoklas, röthlich verwitternder Plagioklas und dunkler Glimmer, wozu noch Hornblende und Apatit als untergeordnetere Bestandtheile kommen. Ausser letzterem wurde unter dem Mikroskop auch Zirkon, wenngleich als ganz zurücktretender Gemengtheil, nachgewiesen. Deutlich porphyrische Ausbildung herrscht vor, indem der Orthoklas meist auch in grösseren leistenförmigen Einsprenglingen (Zwillingskrystallen) auftritt. Dieselben sind gewöhnlich nicht ganz 1 cm, manchmal jedoch über 2 cm lang.

Indessen scheinen feinkörnigere, nicht porphyrisch ausgebildete Varietäten, welche etwas weniger Glimmer (und Hornblende) enthalten, am Altweiher verbreiteter zu sein als am Schiessrothrieth. Dieselben bilden das Uebergangsglied zu den aplitischen Massen, welche auch hier häufig sind und aus grauem Quarz, weisslichem Feldspath, sehr spärlichen kleinen Biotit-Blättchen sowie ganz vereinzelten Hornblende-Individuen bestehen. Die Gemengtheile der Aplite haben meist nicht mehr als etwa 1—3 mm im Durchmesser. Der Feldspath derselben ist gleichfalls theils

Orthoklas, theils Plagioklas, letzterer verhältnissmässig sehr frisch.

In welchem Verbande die feinkörnigeren Granite zu dem normalen porphyrartigen Kammgranit stehen, ist schwer anzugeben, obwohl an der Nordostseite des Altweihers zum Zweck der Gewinnung von Bausteinen für die Abschlussmauer ein Steinbruch angelegt war, welcher reichlich beiderlei Gesteine lieferte. Beim Sprengen kamen nämlich in Folge der starken Zerklüftung des Gesteins meist die matten und mit sekundären, talkähnlichen Mineralbildungen bedeckten Kluftflächen zum Vorschein, so dass man beim Betrachten der Wände des Bruches keinen genaueren Einblick in die Art und Weise, in welcher die verschiedenen Gesteinsvarietäten in einander greifen, gewinnen konnte. Es liess sich somit nicht entscheiden, in wie weit etwa der feinkörnige Granit ausgedehntere unregelmässige Partien in dem normalen Kammgranit oder vielleicht etwas mächtigere Gänge in demselben bildet. Von den Apliten hingegen, welche häufig in den abgesprengten Blöcken des porphyrischen Kammgranits als schmale, mehr oder weniger scharf begrenzte Gänge zu beobachten waren, kann man annehmen, dass sie, wenn nicht ausschliesslich, so doch ganz vorwaltend in regelmässiger Gangform auftreten.

Das Auftreten der Erzadern im Granit an der Abschlussstelle des Altweihers, auf welches oben hingewiesen wurde, beschränkt sich auf zwei, etwas links vom Bach quer zur Längsrichtung des Grabens für die Abschlussmauer verlaufende Partien dieses Gesteins und lässt sich am besten durch den auf Taf. IV in Fig. 4 gegebenen schematischen Grundriss der Sohle des Grabens erläutern. In derselben veranschaulichen $e_{,}$ und $e_{,,}$ die Umrisse der beiden Lagerstätten, wie sie sich an der Sohle des Grabens im Horizontaldurchschnitt darstellen. Aus Fig. 2, worin $e_{,}$ und $e_{,,}$ dasselbe wie in Fig. 4 bedeuten, ersieht man anderseits, wie sich dieselben nach unten, soweit es bei den Fundirungsarbeiten festgestellt werden konnte, fortsetzen. Als ich Gelegenheit hatte, die Aufschlüsse am Altweiher zu besichtigen, waren die in den Zeichnungen skizzirten oberflächlichen Partien der erzführenden Massen bereits ausgebrochen und die dadurch her-

vorgerufenen Vertiefungen auscementirt. Ich war mithin nicht in der Lage, noch von allen Einzelheiten, welche etwa für die in Betracht kommenden geologischen Fragen von Interesse sein könnten, durch eigene Anschauung Kenntniss zu nehmen. Durch das Entgegenkommen des Herrn Schemmel, nach dessen gefälligen Angaben auch die Skizze Fig. 4 entworfen ist, bin ich gleichwohl in der Lage, über die wichtigsten Verhältnisse dieses Vorkommens bestimmtere Angaben machen zu können.

Die Erze und die sie begleitenden Mineralien erfüllen in den bezeichneten Partien ($e_{/}$, $e_{//}$) hauptsächlich zweierlei einander beiläufig rechtwinkelig durchschneidende Klüfte im Granit. Letztere haben etwa dasselbe Streichen und Fallen wie die oben erwähnten, in dem ganzen Aufschluss herrschenden Klüfte und sind daher nur als Erweiterungen derselben aufzufassen. Sie fallen also wie diese nach Nord bezw. Süd ein bei annähernd westöstlichem Streichen. In Fig. 4 sind sie durch ein System von breiteren Linien schematisch angedeutet. Ausserdem sind nun noch andere Klüfte vorhanden, welche gegen jene beiden Systeme zurücktreten und dieselben wiederum ungefähr unter rechtem Winkel kreuzen, also etwa in Nord-Süd-Richtung verlaufen. Dieselben sind in Fig. 4 durch schwächere Linien bezeichnet und zeigen sich ebenfalls mit Erzausscheidungen bekleidet. Auf den Hauptklüften erreichten die Ausfüllungsmassen zum Theil eine Mächtigkeit von etwa 2 dm, während sie auf den letztgenannten Klüften weniger mächtig waren. Ob die auf den Nebenspalten auftretenden Erzablagerungen vielleicht secundärer Entstehung seien, lässt sich, da das Vorkommen nicht an Ort und Stelle untersucht werden konnte, nicht entscheiden. Wenn nun auch die überwiegende Masse der Erze innerhalb der in den Figuren abgegrenzten Partien $e_{/}$ und $e_{//}$ auftritt, so setzen gleichwohl die Adern nicht so scharf an den Grenzen derselben ab, wie in den Skizzen der einfacheren Darstellung wegen angenommen ist. Sie verästeln sich vielmehr an verschiedenen Stellen noch darüber hinaus ganz unregelmässig in die Klüfte des angrenzenden Granits hinein, so dass die Umgrenzung der erzführenden Massen an vielen Punkten eine ganz unbestimmte ist. In Fig. 4 soll dies dadurch angedeutet werden, dass $e_{/}$ und $e_{//}$ ohne scharfe Begrenzung gezeichnet sind.

Die auf diese Weise von einem Netz von Erzadern durchzogenen Granitmassen innerhalb e_I und e_{II} sind stark zersetzt und daher mehr oder weniger bröckelig. Die Verwitterung des Granits geht von den Berührungsflächen mit den Erzschalen aus und erstreckt sich bis auf eine gewisse Tiefe in das Innere des Gesteins hinein. Die Erze finden sich auch in der Nähe der Adern im Nebengestein eingesprengt, und umgekehrt schliessen die Erzadern manchmal verwitterte Granitbrocken ein, wie sich an den mir vorliegenden, von Herrn Regierungsbaumeister SCHEMMEL gesammelten und von demselben in dankenswerther Weise der geologischen Landessammlung übermittelten Belegstücken sehen lässt. Nach letzteren zu urtheilen, war die Reihenfolge der Mineralbildung in den Adern im allgemeinen derart, dass sich zunächst auf dem Granit zu beiden Seiten Schalen von Eisenglanz oder Eisenspath, auf diesen Quarzlagen von körniger oder schaligstengeliger Structur, abwechselnd mit Eisenerzlagen, und zuletzt Kalkspath, welcher die Gangmitte einnimnt, abgesetzt haben. Schwerspath, welcher in mehr untergeordneten Massen vorzukommen scheint, und von welchem nur lose Stücke vorliegen, dürfte gleichfalls hauptsächlich den mittleren Partien der Gänge angehören. Dass der Quarz zum Theil auch jünger ist als der Kalkspath, geht schon aus vorkommenden Umhüllungs-Pseudomorphosen von ersterem nach letzterem hervor, und ebenso haben sich nach der Ausscheidung des Kalkspaths häufig wieder noch Eisenerze abgesetzt[25].

Wo die Klüfte nicht ganz mit Mineralbildungen erfüllt sind, erscheint der Kalkspath in Krystallen. Dasselbe findet beim Quarz, wo er die Wandungen von Drusenräumen bildet, statt. Die pyramidenförmigen Krystalle desselben haben einen schaligen Aufbau und braunrothe Färbung, welche durch Einschaltung von Eisenoxydhäuten zwischen den einzelnen Schalen der Krystalle hervorgebracht ist. Der Eisenglanz bildet Schüppchen und Blättchen von zum Theil regelmässig hexagonalen Umrissen, welche meist nur einen bis mehrere Millimeter, bisweilen auch bis zu 1 cm im Durchmesser haben. Der Eisenspath ist theilweise in erdiges Brauneisenerz umgewandelt. Der Schwerspath erscheint in gross-

blätterigen Aggregaten. Ausserdem wurden an den vorliegenden Gangstücken noch Rotheisenstein (erdig, als Umwandlungsproduct von Magnetit?) und Kieselmalachit (als Anflug auf körnigem Quarz und als Auskleidung von Hohlräumen desselben) beobachtet. — Einzelne, im Quarz fein eingesprengte Erzkörner, deren Natur nicht genauer geprüft wurde, könnten auch noch anderen metallischen Verbindungen, wie Kupferkies und Fahlerz, angehören.

Die ganze Art dieses Vorkommens ist jedenfalls recht bemerkenswerth. Die Verschmälerung der erzführenden Massen nach der Tiefe erinnert lebhaft an das bei dem früheren Erzbau in den Vogesen allgemein beobachtete schnelle Abnehmen des Erzreichthums von der Oberfläche aus, welches neben anderen Ursachen das vollständige Erlöschen dieses Bergbaues herbeigeführt hat (vergl. hierüber die in Anm. 25 genannte Arbeit von Daubrée, S. 163).

5. Bemerkungen über die Bildung der Seen am Vogesenkamme.

Hierzu Taf. III, Fig. 3.

Wir haben für den Altweiher zwei Becken unterschieden: ein unteres, in den anstehenden festen Granit eingesenktes, und ein oberes, durch unvollständige Ausfüllung des ersteren mit Sand- und Geröllmassen bedingtes. Es dürfte sich nun wohl lohnen, die Frage, wie dieselben entstanden zu denken seien, etwas genauer zu erörtern.

Hinsichtlich des oberen, seichteren Beckens ist die Antwort auf diese Frage weniger schwierig als bezüglich des tieferen. Der in ersterem ehedem aufgestaute See ist wohl als ein sog. Stausee, Verschlusssee oder Moränensee zu betrachten. Denn aller Wahrscheinlichkeit nach sind es ja, wie schon oben begründet, glaciale, im letzten Stadium der Vergletscherung von dem fast vollständig zusammengeschmolzenen Kolbengletscher zurückgelassene Schuttmassen, welche in diesem Falle den Abschluss bewirkt haben.

Indess lässt sich im vorliegenden Falle, wo ein Gletscher ein in festem Gestein bereits vorhandenes Becken erfüllte, die muldenförmige Lagerung der losen Bildungen am unteren Ende desselben vielleicht noch in etwas anderer Weise entstanden denken. Man kann sich nämlich auch vorstellen, dass die in dem unteren Becken etwa schon vorhandenen oder während der Eisbedeckung sich ansammelnden losen Massen in Folge ihrer Beweglichkeit unter dem Druck der Eis-[26] und Firnmassen des Altweiher-Beckens sich der Form der Mulde, anstatt dieselbe gleichmässig aufzufüllen, mehr oder weniger vollkommen angeschmiegt hätten. Eine Aufstauung der Gewässer im Altweiher durch lose Massen hätte in Folge dessen nach dem völligen Abschmelzen des Gletschers selbst dann stattfinden können, wenn letzterer, welcher ja nur mehr höchst unbedeutend gewesen sein kann, kaum noch Spuren einer deutlichen Endmoräne vor dem Becken anzuhäufen im Stande war.

In ähnlicher Weise ist wohl auch, um bei dieser Gelegenheit noch einmal auf die Verhältnisse im Schiessrothrieth zurückzukommen, die Aufstauung des daselbst früher bestehenden Weihers oder Sumpfes hervorgebracht zu denken, nur dass es in diesem Falle — wenigstens zum Theil — unzweifelhafte Anschwemmungsgebilde sind, welche eine solche muldenförmige Lagerung angenommen haben. — Weniger einfach, obgleich nicht ganz unzulässig erscheint die Annahme, welche etwa noch gemacht werden könnte: dass das Becken des Schiessrothrieths ursprünglich bis zur Höhe des vor demselben vorhandenen natürlichen Dammes mit Anschwemmungen erfüllt gewesen sei und letztere nachher erst, bis auf diesen Damm selbst, wieder hinweggeführt worden wären.

Verwickelter ist die Entstehungsfrage bezüglich des tieferen, im festen Granit eingesenkten Beckens im Altweiher, da hierbei an sich recht verschiedene Möglichkeiten in Betracht kommen, deren Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit zu prüfen ist.

Zunächst sei hervorgehoben, dass allseitig geschlossene, muldenförmige Vertiefungen in anstehendem festem Fels, als nächste Ursache der Seebildung, von einigen anderen, noch nicht er-

loschenen, aber ähnlich wie der Altweiher gelegenen Vogesenseen, z. B. dem Weissen und Schwarzen See, bereits seit längerer Zeit bekannt sind, und dass ein solches Verhältniss wahrscheinlich bei sämmtlichen in der Nähe des Kammes gegenwärtig noch vorhandenen Seen besteht[27].

Der Altweiher gehört also hinsichtlich des unteren Beckens zu jener Klasse der Vogesenseen, welche diese geologisch interessante Erscheinung zeigen. Da für dieselbe eine leicht verständliche Erklärung bisher nicht gegeben ist, die Entstehungsursachen dieser Art von Seen vielmehr, wie mir scheinen will, noch wenig klargelegt sind, so mag eine etwas eingehendere Erörterung dieser Frage und der im Nachfolgenden gemachte Versuch, dieselbe ihrer Lösung etwas näher zu bringen, gerechtfertigt erscheinen.

Die natürliche Entstehung von beckenartigen Vertiefungen kann offenbar auf dreierlei grundsätzlich verschiedene Weise vor sich gehen, nämlich erstlich durch Aushöhlung von oben her (Erosion) oder Bildung von unterirdischen Hohlräumen (mit daraus sich entwickelnder, mehr oder weniger allmählicher Senkung), zweitens durch Abdämmung, hervorgerufen durch Schuttanhäufungen (Moränen, Absturzmassen) und drittens durch Aufstauung in Folge von regionalen Niveau-Veränderungen, mögen dieselben mit Faltungen oder mit Verschiebungen an Bruchlinien zusammenhängen. Die letztgenannte Entstehungsart steht zu den beiden ersteren in sofern im Gegensatz, als sie nicht, wie diese, durch mehr lokale Verhältnisse bedingt ist, sondern vielmehr wesentlich auf Vorgängen allgemeinster Natur beruht.

Der zweite Fall, Abdämmung durch lose Schuttmassen, kommt, da es sich hier lediglich um diejenigen Vogesenseen handelt, deren Becken thalabwärts durch einen Riegel von festem Gestein abgeschlossen sind, nicht in Betracht. Was aber sodann die Frage, ob diese letzteren Becken durch Erosion oder richtiger gesagt «durch Erosion allein» gebildet sein könnten, anlangt, so ist dieselbe offenbar zu verneinen. Ein Gesteinsriegel kann nämlich auf solche Weise doch wohl nicht entstanden gedacht werden; man müsste denn etwa zur Glacial-Erosion seine Zuflucht nehmen und derselben nicht bloss in Bezug auf lose Anhäufungen, sondern

auch auf feste Gesteine wesentlich andere Fähigkeiten als der gewöhnlichen Erosion zuschreiben wollen. Die Glacial-Erosion könnte ja ganz wohl einen gewissen untergeordneten Antheil an dem Zustandekommen der Erscheinung haben, indem sie den bereits vorhandenen Becken vielleicht erst eine gewisse regelmässige Form, welche sie ursprünglich nicht besessen haben mögen, verliehen hat. Dagegen scheint es schon wegen der beträchtlichen Tiefe mancher der hier in Betracht kommenden Seen doch zu fern liegend, die erste Anlage derselben auf eine solche Ursache zurückzuführen.

Das Entstehen von beckenförmigen Vertiefungen durch Einbrechen der die Oberfläche bildenden Massen in unterirdische, durch Auslaugungsprocesse und unter Tage circulirende Wasserläufe hervorgebrachte Hohlräume ist in bestimmten Gegenden (den sog. «verkarsteten Gebieten») bekanntlich etwas ganz Gewöhnliches. Gesteine wie Dolomit, Kalkstein, Gyps, Steinsalz geben, indem sie aufgelöst und fortgeführt werden, die Veranlassung zu derartigen Einstürzen. Für die in Rede stehenden Gegenden werden jedoch solche Vorgänge kaum in Betracht zu ziehen sein, da die Beschaffenheit der daselbst auftretenden Gesteine (Granit und Grauwacke) keine Anhaltspunkte für dergleichen Vorstellungen bietet.

Die rein äusserliche Aehnlichkeit mancher der am Kamm gelegenen Seen mit den vulkanischen Seen der Eifel kann nach dem heutigen Stande der Vogesen-Geologie zu Analogieschlüssen bezüglich der Entstehungsweise wohl ebenfalls keinen Anhalt bieten. Dieselbe ist hier nur der Vollständigkeit wegen in Rücksicht auf die sogleich noch näher anzuführenden Ansichten É. de Beaumont's erwähnt.

So muss sich denn ganz naturgemäss die Vermuthung aufdrängen, dass derartige in festes Gestein eingesenkte Becken, wie deren eines der Altweiher ist, mit tektonischen Verhältnissen zusammenhängen.

Bereits É. de Beaumont nahm auf speculative Betrachtungen hin Dislocationen in der Nähe des südlichen Vogesenkammes an[2], deren Nachweis bei der einförmigen Ausbildung des den Kamm

zusammensetzenden Granits, wenn überhaupt möglich, mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sein wird. Mit Sicherheit sind dagegen in neuerer Zeit in den mittleren Vogesen bedeutende Störungen nachgewiesen worden[29], welche etwa parallel zur Richtung des Kammes anscheinend beträchtlich weit fortstreichen, wodurch die Möglichkeit, dass dergleichen Störungen auch in den südlicheren Theilen der Vogesen noch vorhanden sein könnten, immerhin beträchtlich näher gerückt erscheint.

É. de Beaumont stellte sich bezüglich der am Kamm gelegenen Seen, indem er dieselben, wie bereits angedeutet, mit den Maren der Eifel vergleicht, vor, dass sie durch Einsturz in unterirdische Hohlräume, vielleicht zur Zeit der Basalt-Ausbrüche in der Rheinebene und in Lothringen entstanden seien[30]. Ch. Grad, welcher den Vogesenseen vielfache Aufmerksamkeit gewidmet hat, unterscheidet zwar die Seebecken, welche Aushöhlungen in festem anstehenden Fels darstellen, von den auf andere Weise gebildeten, zumal den Moränenseen, begnügt sich aber bezüglich der Entstehung der ersteren mit einer Wiedergabe der Ansichten É. de Beaumont's, ohne selbst auf die Frage weiter einzugehen[31].

Ausführlicher behandelt dagegen G. Gerland diesen Gegenstand in seinem Aufsatz über die Gletscherspuren der Vogesen. Er geht hierbei, wie É. de Beaumont, von der Hypothese einer an der Ostseite des Kammes verlaufenden Dislocationslinie aus, als deren äusserer Ausdruck die zwischen dem Elsasser Belchen und dem Ende der Hautes-Chaumes so zahlreichen Felsenschroffen der Ostgehänge zu betrachten wären. Gerland denkt sich die Senkung, welcher das oberrheinische Tiefland seine Entstehung verdankt, und welche in demselben zu einem völligen Einbruch geworden sei, bis an diese Linie fortgesetzt und verursacht durch Einsturz in unterirdische, bei der Aufstauung des Schwarzwald-Vogesen-Massivs gebildete Hohlräume. «Dieser Einsturz ist es, welcher den ganzen Ostflügel der Vogesen eingesenkt, z. T. gefaltet[32] und gebrochen hat» (S. 4 und 20). Damit wird dann das Vorhandensein derjenigen Seen, welche unmittelbar im Kamm selbst eingeschnitten liegen und weder als Erosionsgebilde noch als Stauseen aufgefasst werden können, in Verbindung gebracht.

Dieselben werden als Abrutsch- oder Einsturzbecken (S. 21) bezeichnet, wobei dem Verfasser offenbar vorschwebt, dass bei jenen grossartigen Senkungsvorgängen zahlreiche kleinere, lokale Abrutschungen und Einstürze von Felsmassen vorbereitet und eingeleitet worden seien. Diese sollen nicht unterirdisch, sondern etwa nach Art von Bergstürzen — obgleich diese Bezeichnung nicht angewendet wird —, d. h. über Tage stattfindend gedacht werden und augenscheinlich durch die Zerklüftung und Lockerung der Massen, bezw. das Vorhandensein jenes Steilabbruches an der Ostseite des Kammes bedingt sein. «Bald ist der Grund der herabgerutschten Flächen, der Einsturzstellen, flacher, einfacher geneigt», und so entstanden «flache, nicht ausgehöhlte Absturzthäler», bald bildet derselbe «Vertiefungen, die entweder ganz oder theilweise geschlossen sind». Da, wo letztere entstanden waren, bildeten sich Seen.

Für diejenigen im Kamm nach Osten einsetzenden Thäler, welche keine Seen haben, wird als Ursache für das Fehlen derselben angenommen, dass diese Thäler «nicht durch vorgelagerte Abrutschschollen gesperrt» sind (S. 23).

Die Grundanschauung der Gerland'schen Theorie lässt sich also, wie mir scheint, kurz dahin charakterisiren, dass das Vorhandensein der hart am Vogesenkamm nach Osten eingesenkten Seebecken durch den nach dieser Seite gehenden Steilabbruch des Kammes und die hierdurch gerade an dieser Seite hervorgerufenen oberflächlichen Abrutschungen bedingt sei, ein Zusammenhang zwischen diesen Seen und der Gebirgsbildung also lediglich in soweit bestehe, als jener Steilabbruch etwa der Ausdruck einer vorhandenen grossen Dislocationslinie ist.

Ich halte es nun in Anbetracht der grossen Schwierigkeiten, welche die Anwendung sowohl der einfachen Erosionstheorie als auch der Einsturztheorie, sei es im Sinne É. de Beaumont's oder in dem auf die Karsterscheinungen angewendeten Sinn, auf das untere Becken des Altweihers, die Becken des Weissen und Schwarzen Sees, des Stern-Sees u. a. bereitet, allerdings auch für wahrscheinlich, dass in diesen Fällen ein Zusammenhang des See-Phänomens mit zwar noch nicht bekannten, aber möglicherweise doch vor-

handenen und nur sehr schwer nachzuweisenden Gebirgsstörungen stattfindet. Ich stelle mir jedoch den Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen wesentlich anders vor, als derselbe nach den Ausführungen Gerland's zu denken ist.

Es ergiebt sich nämlich, wie ich glaube, eine mit den über die Bildungsweise der heutigen Vogesen gegenwärtig herrschenden Ansichten recht gut in Einklang zu bringende Erklärung für die Entstehung der in Rede stehenden Seebecken, wenn man sich die Erscheinung ihrem eigentlichen Wesen nach durch das Ineinandergreifen von Erosion und Gebirgsbildung zu Stande gekommen denkt.

Man stelle sich einmal die Thäler der hier in Betracht kommenden Theile der Hochvogesen nahezu in ihrer heutigen Gestalt, mit cirkusähnlichen Endigungen ausgebildet, vor und denke sich sodann einen längs des Kammes (also etwa in Südwest-Nordost) hinziehenden, möglicherweise letzteren selbst mit umfassenden Gebirgstheil in allmählichem Einsinken begriffen, so müssten in Folge dessen die obersten Abschnitte jener Thäler langsam in ein tieferes Niveau hinabrücken. Die tiefsten Theile der gesunkenen Thalabschnitte aber würden sich alsdann überall da in geschlossene Becken verwandeln müssen, wo die Kraft der Erosion nicht hinreichte, um die durch die stehengebliebenen Theile verursachten Thalriegel bis auf das Niveau der gesunkenen Thalsohlen zu durchnagen.

Auf solche Weise möchte ich mir nun einen Theil der in festes Gestein eingesenkten Seebecken der den Vogesenkamm von Osten her anschneidenden Cirkusthäler gebildet denken, so dass dieselben hiernach nichts weiter wären als die obersten Abschnitte von ehemaligen Thalböden, welche nicht sowohl durch lokale Einbrüche, als vielmehr durch ausgedehntere, ganze Gebirgsstriche betreffende Niveau-Veränderungen in eine mehr oder weniger tiefe Lage gerathen sind. Diese Vorgänge in Zusammenhang mit der wohl noch jetzt in den Vogesen unmerklich stattfindenden Gebirgsbildung zu denken, scheint naturgemäss. Letztere hat nun, so weit sie hier in Betracht kommt, d. h. während der nächstliegenden geologischen Periode, bekannt-

lich nicht, wie in den Alpen, ihren Ausdruck in grossartigen Faltungen, sondern vielmehr in einem zum Theil höchst complicirten System von Brüchen gefunden[33]. Somit dürfte weiter der Analogieschluss berechtigt sein, dass es sich auch im vorliegenden Falle um Verwerfungsspalten handle, längs welcher das Absinken der durch jene eigenthümliche Seenbildung ausgezeichneten Region der Hochvogesen stattgefunden hätte.

Nach der hier dargelegten Auffassung würde also der Zusammenhang zwischen der Gebirgsbildung und dem See-Phänomen ein ganz unmittelbarer sein, wodurch allein sich dieselbe schon wesentlich von der oben auseinandergesetzten Gerland'schen Auffassung unterscheidet.

Wenden wir diese Vorstellungen auf den Altweiher an, so haben wir eine an demselben durchsetzende ältere Bruchlinie anzunehmen, längs welcher sich die nach dem Kamm zu gelegenen Gesteinsmassen noch zu einer Zeit, als die Thalbildung schon annähernd ihr heutiges Stadium erreicht hatte, um einen gewissen Betrag gegen die südöstlich vorgelagerten, niedrigeren Theile des Gebirges gesenkt hätten. Dadurch tauchte der Boden des obersten Theiles des vom Altweiher-Bach durchflossenen Thales unter das Niveau, welches die Sohle desselben unterhalb des Altweihers noch jetzt einnimmt, und es entstand durch Aufstauung der in dem Cirkus sich sammelnden Gewässer ein See, dessen Verschluss die der Abtragung entgangenen Felsmassen des südöstlichen, nicht gesunkenen Granitmassivs bildeten. Dieser später durch Schuttmassen noch etwas höher aufgestaute See wurde allmählich, zuletzt durch Pflanzenwuchs, ausgefüllt und so zum Erlöschen gebracht.

Nun ist allerdings die Annahme einer am Altweiher hindurchziehenden Bruchlinie vorläufig eine hypothetische; und da die Umgebung desselben bereits ganz im Granitgebiet liegt, so wird bei der petrographischen Einförmigkeit des letzteren der sichere Nachweis und das Verfolgen von etwa hier vorhandenen Gebirgsstörungen, wenn überhaupt möglich, doch jedenfalls recht schwierig sein. Immerhin ist das beschriebene Vorkommen von Erzgängen gerade am untern Ende des Altweihers und — wie

hier noch hinzugefügt sei — das Auftreten von recht deutlichen Rutschflächen in Verbindung mit denselben schon werth, hervorgehoben zu werden. Diese Erscheinungen sind der Hypothese von dem Vorhandensein einer Störung daselbst günstig, wenn sie auch noch nicht als vollgiltiger Beweis für eine solche Annahme angesehen werden können.

Als ein Beispiel, welches die soeben geäusserte Ansicht über den Ursprung der in festen Fels eingesenkten Seebecken der Hochvogesen besonders gut zu erläutern vermag, kann — allerdings auch nur mit einem Vorbehalt, von welchem noch die Rede sein wird — der Stern-See angeführt werden, dessen eigenthümliche Verhältnisse in besonderer Weise die Aufmerksamkeit der Beobachter erregt haben und in einem Aufsatz von W. Deecke (diese Mittheilungen, S. 5) näher besprochen werden.

Der Stern-See zeichnet sich dadurch aus, dass die eine, dem Kamm zugewendete Hälfte seines von steilen Felswänden umrahmten, kraterähnlichen Beckens in Grauwacke, die andere in Granit eingesenkt ist. Die Grenze beider Gesteine tritt in einer von Südwest nach Nordost mitten durch den See in gerader Richtung verlaufenden Linie zu Tage, so dass die Berührungsfläche steil gestellt sein muss. Deecke sieht diese letztere als Kluftfläche an und schliesst hieraus, dass eine Verwerfung vorliege, was ja auch die geologische Karte von Kœchlin-Schlumberger schon andeutet. Mit dieser Störung wird dann die Entstehung des Sees im Zusammenhange gedacht. In welcher Weise man sich die Abhängigkeit der Beckenbildung von den tektonischen Verhältnissen der Gegend vorzustellen habe, darüber lässt sich aus der Darstellung des genannten Verfassers etwas Bestimmtes nicht entnehmen, wenn nicht etwa durch die Anwendung der Bezeichnung «Einsturzbecken» auf den Stern-See ausgedrückt sein soll, dass es sich um eine, obschon mit der angenommenen Störung zusammenhängende, so doch örtliche Senkung oder auch Rutschung (im Sinne von Gerland, auf dessen Ansichten sich der Verfasser bezieht) handle.

Gesetzt nun, es liege hier thatsächlich, wie Deecke annimmt, eine Verwerfung vor, nicht ursprünglicher Contact, woran

ja bei den verwickelten Lagerungsverhältnissen der, der productiven Steinkohlenformation im Alter vorausgehenden Sedimente in den Vogesen auch gedacht werden kann, so muss zufolge des zwischen Granit und Grauwacke bestehenden Lagerungsverhältnisses angenommen werden, dass die Wände jenes Kessels, in dessen Grund der Stern-See eingesenkt ist, soweit sie aus Grauwacke gebildet sind, einer gegen den südöstlich vorgelagerten Granitzug beträchtlich eingesunkenen Region angehören, in welcher der Granit durch die Senkung unter Tage zu liegen gekommen ist. Da wir uns nämlich den Granit als eine intrusive, ursprünglich von einer zusammenhängenden Grauwackendecke umhüllte Masse denken müssen, welche wohl allenthalben, wo sie jetzt frei zu Tage tritt, erst durch Erosion blossgelegt wurde, so ist überall, wo Granit und Grauwacke durch eine Verwerfungskluft getrennt neben einander liegen, die Grauwacke als dem gesunkenen, der Granit als dem stehengebliebenen Theile angehörig zu betrachten, — ausgenommen etwaige Fälle, wo es sich um Ueberkippungen handeln könnte. Es würde sonach mit anderen Worten, die Richtigkeit jener Annahme vorausgesetzt, die Senkung des Vogesenkammes gegen die südöstlich vorgelagerten Gebirgsmassen für die Gegend am Stern-See eine unbezweifelbare Thatsache sein, womit gleichzeitig eine sichere geologische Grundlage für den Versuch, die Bildung jenes Sees durch tektonische Verhältnisse zu erklären, geschaffen wäre.

Aus der Skizze Fig. 3[34], welche unter der Voraussetzung, dass die Grenze zwischen Granit und Grauwacke am Stern-See der Ausdruck einer Verwerfung sei, gezeichnet ist, ersieht man wohl am besten, wie leicht der Vorgang der Seebildung in diesem Falle verständlich wird, wenn man sich das nach dem Kamm zu gelegene, aus Grauwacke gebildete Gebirgsstück noch zu einer Zeit, als der Thalkessel um den jetzigen Stern-See nahezu seine gegenwärtige Gestalt erlangt hatte, in allmählichem, wahrscheinlich bis in die Gegenwart fortdauerndem Einsinken begriffen denkt. Wäre die Grauwacke stehen geblieben, der Granit hingegen gesunken, so würde ja offenbar ein die Aufstauung von Wassermassen verursachender Riegel nicht haben entstehen können.

Deecke denkt sich (S. 6) von der Stern-See-Verwerfung, welche zuerst in südwestlicher Richtung nach den Oberen Gratzen verlaufen, hier aber nach Westen umbiegen würde, an letzterer Stelle eine andere, durch zahlreiche Quarzgänge angedeutete Spalte abgezweigt, welche durch das Thal des Isen-Baches (vergl. Taf. I, Fig. 1) nach dem Doller-Thal verläuft. Hier soll dieselbe — in welcher Weise dies zu Stande käme, wird nicht angegeben — am Holen-Bach die Entstehung eines Gesteinsriegels verursacht haben, welcher einen ungefähr an der Stelle des jetzigen Alfeld-Sees früher vorhandenen, wenn auch kleineren See veranlasst hätte. Ein solcher kann hier allerdings schon einmal bestanden haben, und die bedeutenden Anschwemmungsmassen, welche bei Gelegenheit der Anlage des Alfeld-Sees seiner Zeit daselbst aufgeschlossen zu sehen waren, machen dies sogar ziemlich wahrscheinlich. Auch ist nicht zu leugnen, dass die schon auf der topographischen Karte (vergl. Taf. I, Fig. 1) sich bemerklich machenden, unmittelbar vor dem jetzigen See aus dem Thal aufragenden Felsmassen mit einiger Wahrscheinlichkeit als Reste eines Granitriegels aufgefasst werden können. Weit auffallender indess als letzterer ist die schon erwähnte, thalabwärts an denselben sich anschliessende, über 60 m hohe steile Granitschwelle, über welche der Holen-Bach hinabstürzt, und durch welche die kaum weniger auffallende, langgezogene Niederung des Sewen-Sees nach Westen einen eigenartigen Abschluss erhält. Es sei gestattet, bevor wir unsere Betrachtung über die Seenbildung beschliessen, diese besonders interessanten Erscheinungen noch kurz zu beleuchten.

Allem Anschein nach liegt ein ganz ähnliches Verhältniss zwischen Granit und Grauwacke wie am Stern-See auch unterhalb des Alfeld-Sees vor. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen südöstlich vom See hat nämlich, wie Fig. 1, Taf. I, in welcher dieselbe nach der Koechlin-Schlumberger'schen geologischen Karte des Dép. du Haut-Rhin (1865) mit einer gestrichelten Linie eingetragen ist, zeigt, einen ähnlich auffallenden Verlauf wie jene Grenze zwischen Granit und Grauwacke am Stern-See.

Das Verhältniss wird aber hier noch bemerkenswerther durch den Umstand, dass an jener Grenze, an welche der Granit von

Westen, die Grauwacke von Osten — also gerade umgekehrt wie am Stern-See — herantritt, gleichzeitig ein Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit des Granits stattzufinden scheint. Der Umstand nämlich, dass bei Sewen und weiter thalabwärts feinkörnigere Granite unter der überlagernden Grauwacke hervortreten, während unterhalb des Alfeld-Sees bereits die bekannten grobkörnigen Belchen-Granite mit den grossen rothen Feldspath-Einsprenglingen herrschen, legt in Verbindung mit jenem auffälligen Abschneiden der Grauwacke gegen den Granit daselbst die Vorstellung nahe, dass unterhalb des Sees eine Bruchlinie verläuft, welche den grobkörnigen Belchengranit zugleich von den feinkörnigeren granitischen Gesteinen östlich vom See und den dieselben bedeckenden Grauwacken-Gesteinen trennt.

Alsdann würde man aber wohl, entsprechend den heutzutage über die Vorgänge bei der Gesteinserstarrung herrschenden Ansichten, annehmen dürfen, dass die Granitmassen des Belchen und des Alfeldes die mehr centralen, weil in grösserer Tiefe, grobkörniger erstarrten Theile desselben Gesteinskörpers darstellen, dessen peripherische, der ursprünglichen Oberfläche näher gelegene Massen wir in jenen feinkörnigeren Hornblendegraniten bei Sewen u. s. w. vor uns haben. Die tiefe Lage dieser letzteren Granite und der auflagernden Grauwacke müsste also durch eine bedeutende Senkung derselben zu Stande gekommen sein, d. h. es würden die Grauwacke und der feinkörnige Granit unterhalb des Alfeld-Sees als gegen den Granit des Belchen abgesunken zu betrachten sein — eine Schlussfolgerung, zu welcher unter der Voraussetzung einer Verwerfung zwischen dem Granit und der Grauwacke nach dem Vorhergehenden bereits das zwischen beiden bestehende Lagerungsverhältniss führen würde.

Es lägen dann also hier ähnliche Verhältnisse vor, wie sie aus anderen Gegenden bereits bekannt sind[35].

In wie weit die Entstehung des Sewen-Sees, wenn man dieselbe, wie es Deecke (S. 7, 8) thut, mit tektonischen Verhältnissen in Beziehung setzen will, mit jener vermuthlichen Senkung des Grauwackengebiets bei Sewen etwas zu thun haben könnte, lässt

sich jetzt noch nicht entscheiden. Dass die Aufstauung desselben wenigstens zum Theil durch Glacialschutt veranlasst sei, ist doch wohl wahrscheinlich. Will man aber an einen ursprünglichen Zusammenhang mit der Tektonik denken, so liegt es am nächsten, an jene unterhalb des Alfeld-Sees verlaufende, wahrscheinlich eine Bruchlinie darstellende Grenze zwischen Granit und Grauwacke anzuknüpfen und gerade aus dem Vorhandensein einer solchen den höchst merkwürdigen Gegensatz einer steilen Thalstufe im Westen und einer auffallenden Thalweitung im Osten eben dieser Linie zu erklären.

Der Zusammenhang zwischen Tektonik und Seebildung wäre in diesem Falle, wo es sich um keinen Hochgebirgssee, sondern um einen Thalsee handelt, etwas anders als beim Stern-See, indem hier nicht, wie dort, eine Senkung nach dem Kamm, sondern vielmehr nach der Rheinthalseite hin vorläge. Eine solche würde schon allein die Umwandlung der Thalstrecke von Sewen bis gegen den Holen-Bach in einen See haben bewirken können, wenn der an der Verwerfung liegende Theil des gesunkenen Gebirgsstückes von der Senkung stärker beeinflusst wurde als die entfernter liegenden Theile, und ferner die Bewegung, wie auch für den Stern-See angenommen wurde, noch während der Thalbildung fortdauerte. Ein ähnliches tektonisches Verhalten, wie das hier vorausgesetzte, liegt thatsächlich östlich vom Bressoir vor, wo die Sandsteinmassen des Tännchel und der Seelburg nach den Beobachtungen des Herrn L. van Werveke sich ganz allmählich gegen die bei Altweier vorbeiziehende Verwerfungsspalte senken.

Wären aber die oberhalb Sewen auftretenden Grauwackenmassen zugleich noch gegen die weiter östlich, unterhalb Sewen lagernden eingesenkt, läge mit anderen Worten eine Grabenbildung quer zum Thal vor, so würde die Entstehung eines Sees nur um so leichter verständlich werden, da sich alsdann bei Sewen ein durch die stehengebliebenen östlicheren Theile verursachter, später vom Wasser durchbrochener Thalriegel hätte bilden können, dessen Vorhandensein von Deecke (S. 7) zwar angenommen, jedoch nicht erklärt wird.

Sehr wichtig würde es für die Beurtheilung solcher Fragen

wie die hier berührten sein, die Mächtigkeit der alluvialen und diluvialen Ablagerungen in den Thälern festzustellen; eine Aufgabe, welche bei der Specialaufnahme so weit als möglich zu verfolgen ist.

Wenn nun auch die Senkungen, durch welche nach den hier vertretenen Anschauungen manche Vogesenseen zu Stande gekommen wären, wahrscheinlich noch gegenwärtig in unmerklicher Weise fortdauern, so ist doch die Bildung dieser letzteren, soweit ihnen eine solche Entstehungsart zukommt, als im wesentlichen der Eiszeit vorausgehend zu denken. Dass ein beträchtlicher Theil der Vogesenseen älter als glacial sei, ist übrigens schon von Gerland[36] angenommen worden.

Durch die verdienstvollen Untersuchungen von Hergesell und Rudolph (Unsere Vogesenseen) über die Beckenform der Hochgebirgsseen in den Vogesen ist zwar für alle Betrachtungen, welche sich an diese Erscheinung anknüpfen lassen, eine zuverlässigere Grundlage, als wir sie bisher besassen, geschaffen worden. Die Frage von der Entstehung jener Seen wird aber wohl nicht eher ihre völlige Lösung finden, als bis durch eine geologische Specialaufnahme die auch in den südlicheren Vogesen wahrscheinlich vorhandenen Gebirgsstörungen genauer bekannt sein werden. Erst eine solche wird die unerlässliche Grundlage für eine genauere Beurtheilung der einzelnen Fälle liefern können.

Strassburg, im Januar 1889.

---

1. Vergl. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr., Ergänzungsheft zu Bd. I Literatur-Nachtrag. 1887, 52.

2. Ch. Grad, Description des formations glaciaires de la chaine des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Bull. Soc. géol. de France, 1872—1873, 88—116 (109—112). — Vergl. auch Revue d'Alsace. Colmar, janvier—mars 1873, 78.

Die ersten Beobachtungen über Gletscherspuren im Münster-Thal rühren von É. Collomb her (Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de France (2) 3, 1845—1846, 180. pl. III et IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847, p. 96—98.)

3. Die mit 1 bezeichneten Figuren auf Taf. I, III und IV sind unter Benutzung der neuen Generalstabskarte 1 : 25000 mit Angabe der Curven von 50 zu 50 (Hilfscurven 25

und 12 ½) m entworfen; dabei wurden einzelne auf der Generalstabskarte nicht verzeichnete Namen nachgetragen, sowie manche auf derselben ungenau angegebene Ortsbezeichnungen richtig gestellt.

4. Ch. Grad, Découverte d'une marmite glaciaire dans la vallée de la Doller. — Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar 1885, 439—443. Mit 2, durch Herrn v. Cloedt entworfenen Tafeln.

Ganz kurz war auf die am Alfeld bei den Abdämmungsarbeiten aufgedeckten Glacialspuren bereits hingewiesen worden in: Hygienische Topographie von Strassburg i. E., Bd. X des Archivs für öffentliche Gesundheitspflege in Els.-Lothr. und Festschrift f. d. Naturforschervers. 1885. E. Schumacher, Die Bildung und der geologische Aufbau des oberrheinischen Tieflandes unter specieller Berücksichtigung der Lage Strassburgs. S. 16, Anm.

5. Vergleiche hierzu auch die in der Arbeit von Grad auf Taf. I mitgetheilten Figuren, bei welchen *D* dem Einfluss-, *A* dem Ausflusskanal entspricht. Für dieselben ist irrthümlicher Weise 1 : 10 als Maasstab angegeben. Es soll offenbar heissen 1 : 25.

6. Dasselbe (Taf. II der cit. Arbeit) giebt jedoch in Folge fünffacher Ueberhöhung und der alsdann bei sehr steilen Neigungen fast unvermeidlichen Schematisirung einzelner kleinerer Theile der Zeichnung keine richtige Vorstellung mehr von dem Verlauf der an den Kessel unmittelbar anstossenden Theile des Thalgehänges. Schon aus diesem Grunde erschien es mir zweckmässig, die obige, im Frühjahr 1885 von mir an Ort und Stelle entworfene Skizze, in welcher für Höhe und Länge derselbe Maasstab genommen ist, hier wiederzugeben. Bezüglich derselben muss noch bemerkt werden, dass die bei a in punktirten Umrissen angedeutete Felswand nicht mehr genau in die Profillinie fällt, sondern ein wenig vor derselben liegend zu denken ist.

7. Derselbe hat ein Gewicht von 3740 kg und ist seit Herbst 1885 im Hofe des Akademiegebäudes aufgestellt.

8. Die Rinne bei α ist deshalb nur als Abflusskanal zu deuten, weil sie sehr merklich nach aussen geneigt ist, was in dem Querschnitt Fig. 2 deutlich hervortritt, welcher gerade durch die Berührungsstelle derselben mit dem Kessel gelegt ist. Die Einflussrinne *e* ist nach dem Kessel zu geneigt. In Fig. 3 kommt dies nicht zum Ausdruck, weil die Profillinie neben der Rinne verläuft. Dieses Profil bringt aber die innere Form des Kessels besser zur Anschauung, als es bei einem genau durch die Rinne gezogenen der Fall sein würde. — Fig. 1 und 2 sind nach den Figuren auf Taf. I der Grad'schen Arbeit, welche auf genauen Messungen des Herrn v. Cloedt beruhen, wiedergegeben. Bezüglich des Maasstabs derselben siehe Anmerkung 5.

9. Vergl. Ch. Grad, Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Bull. Soc. géol. de France, 1872—1873, 88—116 (p. 102, 103) und Revue d'Alsace, janvier—mars 1873, 78. — Zuerst sind die Gletscherspuren im Masmünster-Thal von É. Collomb beschrieben worden (Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de France (2) 3, 1845—1846, 183—185, pl. III et IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847, p. 99—106).

10. In wissenschaftlichen Darstellungen wird, wie es scheint, ganz allgemein der am Elsasser Belchen entspringende, durch den jetzigen Alfeld- sowie den Sewen-See sich ergiessende Wasserlauf als die Hauptquelle der Doller aufgefasst und demgemäss die Bezeichnung Doller-Thal, als gleichbedeutend mit Masmünster-

Thal, nicht bloss auf das Thal der Doller unterhalb Sewen, wo sich die beiden Quellbäche der Doller treffen, angewendet, sondern auch auf die westliche Fortsetzung desselben zwischen Sewen und dem Belchen ausgedehnt. Auch ist in Uebereinstimmung damit auf manchen der älteren Karten jener Wasserlauf als «Doller» benannt, während der mit demselben sich bei Sewen vereinigende, von Süden kommende Bach daselbst ohne Benennung verzeichnet wird. — Man vergleiche hierüber «A. Penot, Statistique générale du dép. du Haut-Rhin, Mülhausen 1831», p. 10, 15 und die angehefteten Karten sowie «Delbos et Kœchlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du dép. du Haut-Rhin, t. 1, Mulhouse 1866», p. 16 und 25. Dieselbe Auffassung spricht sich auch in Benennungen wie «marmite glaciaire dans la vallée de la Doller» bei Grad für den «Gletschertopf im Alfeld» aus.

Vom geologisch-geographischen Standpunkt erscheint ja auch ein solches Verfahren durchaus naturgemäss und richtig, da das vom Elsasser Belchen gegen Sewen sich erstreckende Thal in Anbetracht seiner bedeutenden Breite und seines geringen Gefälles offenbar die Rolle des Hauptthales spielt, welches sich, ohne seine Richtung zu verändern, über Sewen hinaus fortsetzt, und dessen Wasserlauf daher als die eigentliche Dollerquelle zu betrachten ist.

Diese wissenschaftlich also vollkommen berechtigte Auffassung steht indess im Widerspruch mit den auf der Mehrzahl der Karten angewendeten Bezeichnungen. Wenigstens führt sowohl auf der französischen 80000-theiligen als auch auf der neuen deutschen Generalstabskarte in 1 : 25000 der bereits oben erwähnte, südlich von Sewen an der Fennematt entspringende und bei Sewen selbst mit dem Wasserlauf des Hauptthals sich vereinigende Bach die Bezeichnung «Doller», während letzterer oberhalb Sewen gar nicht mehr als Doller, vielmehr streckenweise verschieden benannt ist (vergl. Taf. I, Fig. 1).

Nun wird trotzdem die Bezeichnung «Doller-Thal» schlechthin immer als gleichbedeutend mit Masmünster-Thal verstanden werden, und da unter letzterer Benennung immer nur das Hauptthal gemeint sein kann, so wird man in diesem Falle — ganz im Sinne jener obengenannten Autoren — den Theil des Hauptthales oberhalb Sewen immer mit zum «Doller-Thal» rechnen.

Vielleicht wäre es, um allen Unklarheiten in der Bezeichnung vorzubeugen, bei Beschreibungen zweckmässig, analog den Bezeichnungen «Grosses und Kleines Münster-Thal» (vergl. die Anm. 21 auf S. 70) auch ein «Grosses Doller-Thal» und ein «Kleines Doller-Thal» (bezw. ein Grosses und Kleines Masmünster-Thal) zu unterscheiden. Unter ersterem wäre die Strecke des Hauptthales zwischen dem Elsasser Belchen und Sewen, unter letzterem das bei Sewen in jenes einmündende, viel schmälere und schneller ansteigende Thal zu verstehen, welches am naturgemässesten als ein Seitenthal aufzufassen ist.

Will man die einzelnen diluvialen Eisströme dieser Gegend mit bestimmten Namen belegen, so erscheint es zweckmässig, den vom Belchen ausgehenden Gletscher des Hauptthales, dessen Spuren von dort über Sewen und Dollern bis in die Gegend von Kirchberg verfolgbar sind, als «Grosser Doller-Gletscher» oder «Doller-Gletscher» schlechthin, den an der Fennematt entspringenden Zweig desselben als «Fennematt-Gletscher», den zwischen dem Belchen und Sewen sich erstreckenden Theil des ersteren aber — wie es oben und auch in der vorher citirten Arbeit von Grad geschieht — als «Alfeld-Gletscher» zu benennen.

11. É. Collomb, Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de Fr. (2) 3, 1845—1846, 180, pl. IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847. p. 97.

Ch. Grad. Description des formations glaciaires, etc. — Bull. Soc. géol. de Fr. 1872—1873, 112. — Revue d'Alsace. Colmar, janvier—mars 1873, 78.

12. Die auch auf der neuen Generalstabskarte angewendete Schreibart «Fischbädle» ist offenbar unrichtig. «Bödle» ist bei den Bewohnern der Hochvogesen die übliche Bezeichnung für die hier so häufigen, ehemals wohl meist mit Wasser, jetzt mit moorigen Bildungen erfüllten oder in der Versumpfung begriffenen Einsenkungen von oft sehr beschränktem Umfang sowie überhaupt für alle flachen, in Thalkesseln oder an Thalgehängen gelegenen, mehr oder weniger sumpfigen Stellen. Das Fischbödle ist eines der grösseren Bödle, welches in Folge von künstlicher Aufstauung einen See bildet. In der Schweiz kehrt die Bezeichnung Bödle als «Bödeli» wieder (letzteren Namen führt die Ebene zwischen Brienzer und Thuner See bei Interlaken). Im Nachfolgenden sind überhaupt, wie hier gleich bemerkt sein mag, die Namen der Lokalitäten nach dem bei den Bergbewohnern üblichen, doch wohl massgebenden Sprachgebrauch, über welchen ich besonders Herrn Regierungsbaumeister Schemmel mannichfache Belehrung verdanke, wiedergegeben und weichen in Folge dessen mehrfach von den auf den Karten, z. B. auch auf der neuen deutschen Generalstabskarte angewendeten Benennungen ab. So ist die wahrscheinlich durch schwer verständliche Aussprache seitens der Bergbevölkerung hervorgerufene irrthümliche Bezeichnung Tann-Weigle hier ersetzt durch «Tag-Weidle», Worspel durch «Wurmspel». Im letzteren Falle lautete die ursprüngliche Form des Wortes ohne Zweifel «Wurmspille», worauf die gleichfalls vorkommende Bezeichnung «Wurmspiel» (G. Stoffel, Dictionnaire topographique du dép. du Haut-Rhin, Paris 1868, p. 215) sowie die auf der französischen 80000-theiligen Generalstabskarte angewendete, nur etwas mehr der französischen Zunge angepasste Form «Wormspiel» noch sehr bestimmt hinweisen. Der Ausdruck «Spille» ist gleichbedeutend mit «Fels» und wird (nach persönlicher Mittheilung von Herrn Professor H. Bücking) noch heut in dieser Bedeutung in der Gegend um Zabern angewendet. Also Wurmspille soll etwa so viel heissen wie «gewundener Fels», wie ja auch Wurmsa (oder Wurmsah; Stoffel, Dictionnaire, p. 215) nichts anderes als einen in (wurmförmigen) Windungen dahinfliessenden Wasserlauf (Ah oder A = Bach) bedeutet.

13. Durch Entstellung dieses Namens und irrthümliche Uebertragung desselben auf den an der gegenüberliegenden Thalseite einmündenden Bach ist wahrscheinlich die auf der älteren französischen Karte angegebene, den Bergbewohnern der Gegend jedoch vollständig fremde Bezeichnung «Lisbach», welche alsdann auch in die Litteratur übergegangen ist, für «Wurmsa» entstanden.

14. G. Gerland, Die Gletscherspuren der Vogesen. — Verh. des 4. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884 (Sep.-Abdr. S. 9).

15. L. Brazis, Die Gletschertopfbildungen im Münsterthale. Mitth. aus dem Vogesenclub, Nr. 20, 15. Okt. 1887, 26—31, Taf. I—IV. — Vergleiche auch das Referat über diese Arbeit in den Mitth. der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Els.-Lothr. Bd. I, H. 3, 1888, 39—40.

16. Nicht zu verwechseln mit dem «Rothrieth» am Nordostabfall des Hohneck.

17. Nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von Glacialschrammung am Schiessrothrieth hingelenkt war, konnte eine solche auch noch an einer an-

deren, in der Fig. 2 ebenfalls bezeichneten Stelle, unmittelbar neben dem Bach nachgewiesen werden. Hier setzt eine etwa 12 cm dicke, von SW nach NO streichende Quarzader im Granit auf. Sowohl auf der Oberfläche des Granits in der Nähe der Ader als auch namentlich auf letzterer selbst zeigte sich nun nach Herrn Schemmel eine der Richtung des Thales entsprechende Streifung, ganz ähnlich der oben beschriebenen.

18. Das Fehlen deutlich geschrammter Geschiebe kann in Anbetracht des Umstandes, dass die ganze Ablagerung ausschliesslich aus Granitmaterial besteht, nach den in solchen Fällen bisher gemachten Erfahrungen nicht befremden. — Man vergleiche in dieser Beziehung die Bemerkungen von É. Collomb über das Zustandekommen der Glacialschrammen, in: Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges. Du terrain erratique de cette contrée. Paris et Leipzig, 1847. p. 23—27.

19. Ch. Grad, Observations sur les petits glaciers temporaires des Vosges. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1871—1872, 207—213.

20. Diese Gegend gehört mit zu denjenigen in den Vogesen, wo sich die Schneefelder, bezw. die aus denselben entstehenden kleinen Gletscher nach den Beobachtungen von É. Collomb (Nouvelles observations sur un petit glacier temporaire des Vosges en 1848. — Bull. Soc. géol. de Fr., 2e sér. V, 278) am längsten halten. Es ist deshalb zu erwarten, dass sich sichere Spuren diluvialer Gletscher auch auf der Nordseite des Hohneck werden nachweisen lassen. — Im vergangenen Sommer blieben unter den Firnanhäufungen in der Umgebung des Hohneck diejenigen westlich vom Fischbödle, gegenüber den Spitzen Köpfen am längsten bestehen. Am 22. August kam dort, nach den Wahrnehmungen des Herrn Schemmel, das letzte Schneefeld, das einzige, welches damals auf der ganzen Strecke des Kammes zwischen Wildenstein und dem Weissen See noch vorhanden war, zum Abschmelzen, während z. B. das Schneefeld an der Wurmspel sowie diejenigen, welche sich am Osthang des Rothenbacher Kopfes, ebenfalls unmittelbar unter dem Kamm, bis tief in den Sommer hinein zu halten pflegen nach demselben Beobachter bereits Mitte Juli abgeschmolzen waren.

21. Münster liegt an der Vereinigungsstelle der beiden Quellflüsse der Fecht, von welchen der nördliche aus dem Thal von Stossweier, der südliche aus dem von Mühlbach kommt. Beide Thäler, deren ersteres in der Gegend nordöstlich vom Hohneck endigt, während das letztere am Rhein-Kopf entspringt, werden noch als Münster-Thal bezeichnet und als Kleines und Grosses Münster-Thal unterschieden (A. Penot, Statistique générale du dép. du Haut-Rhin. Mülhausen 1831, p. 10 und Karten. — É. Collomb, Preuves de l'existence d'anciens glaciers etc., 1847, 96. — Delbos et Koechlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du dép. du Haut-Rhin, t. I. Mulhouse 1866, p. 17). Das Grosse Münster-Thal verläuft von Münster über Mühlbach, Metzeral, Schmelz und Erbersch bei Mittlach gegen den Kolben-Wasen und ist sowohl seiner grösseren Längserstreckung als auch seiner beträchtlicheren Breite sowie bedeutenderen Wasserführung wegen als das Hauptthal anzusehen. Es bildet die eigentliche Fortsetzung des Münster-Thales unterhalb Münster, dessen Richtung es auch theilt.

Sehr unbequem bei Specialbeschreibungen ist nun, dass ausser jenen beiden Hauptquellflüssen auch noch die bedeutenderen Zuflüsse der im Grossen Münster-Thal fliessenden Fecht, z. B. der bei Metzeral mündende, welcher aus dem Thal von Sondernach kommt, ebenfalls als Fecht bezeichnet werden, wodurch die Benennungen Fecht, Fecht-Thal, Münster-Thal ohne jedesmaligen besonderen Zusatz für die Gegend oberhalb Münster zu ganz unbestimmten Begriffen werden. Vielleicht würde es sich empfehlen,

bei Beschreibungen die beiden Quellflüsse der Fecht kurz als «Kleine Fecht» und «Grosse Fecht» zu unterscheiden, da diese Bezeichnungen sich an die bereits üblichen «Kleines Münster-Thal» und «Grosses Münster-Thal» gut anschliessen und deshalb ohne weiteres verständlich sein würden. Die Zuflüsse des südlichen Quellflusses liessen sich weiter am kürzesten nach den Ortschaften, an welchen sie vorbeifliessen (Sondernacher-Fecht, Mittlacher-Fecht) bezeichnen.

Unter «Fecht-Thal» oder »Münster-Thal» schlechthin, ohne besonderen Zusatz, wird man nach dem Gesagten, soweit die Gegend oberhalb Münster in Betracht kommt, jedenfalls immer nur das von Münster über Metzeral nach dem Rhein-Kopf sich erstreckende Thal, von welchem in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich die Rede ist, verstehen dürfen, da doch unter einer derartigen Bezeichnung nur ein einziges, ganz bestimmtes Thal, nicht ein ganzes System von Thälern begriffen werden kann.

22. Es liegt also auch hier wieder der bemerkenswerthe Fall vor, dass die Grauwacken-Geschiebe schon in fast unmittelbarer Nähe der Grenze zwischen Granit und Grauwacke so deutlich ausgeprägte Kritzen zeigen, wie man sie erst nach etwas längerem Transport des Materials durch den Gletscher erwarten würde.

23. Auf der Generalstabskarte 1 : 25000 steht an Stelle von «Seeberg» unrichtiger Weise «Seestadt». Letzteren, wohl auf das Vorhandensein eines erloschenen kleinen Sees hindeutenden Namen führt, wie aus Fig. 1, Taf. IV ersichtlich, die unterhalb Seeberg und östlich hiervon gelegene Thalweitung, welche von dem am «Tag-Weidle» entspringenden Wasserlauf durchflossen wird.

24. Von Groth (Das Gneiss-Gebiet von Markirch im Ober-Elsass. — Abh. zur geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. I, H. 3. Strassburg 1877) so benannt, weil er auf grosse Erstreckung den Kamm der Vogesen zusammensetzt.

25. In der Quarzmasse treten häufig Hohlformen von (bis mehrere Centimeter langen) Skalenoëdern auf, deren Wände theilweise mit Quarz-Kryställchen ausgekleidet sind. — Eine Ausfüllung von Hohlformen, welche auf Flussspath oder Baryt gedeutet werden könnten, durch Quarz, wie es von anderen Erzgängen der Südvogesen beschrieben wird (A. Daubrée, Notice sur les filons de fer de la région méridionale des Vosges, etc. — Mém. Soc. du muséum d'hist. nat. de Strasbourg, IV, 1, 1850, 159—170, 161—162), habe ich an den Stücken vom Altweiher nicht bemerken können.

26. Es wird von manchen Forschern als eine Unmöglichkeit betrachtet, dass in den nahe an den Vogesenkämmen gelegenen Thalmulden sich ehemals Eismassen befunden hätten. Indess ist zu erwägen, dass die diese Becken vormals erfüllenden, vielleicht sehr mächtigen Firnmassen in ihren tieferen Theilen sich recht wohl schon zu mehr oder weniger compactem Eis verdichtet haben konnten. — Gerland (Gletscherspuren, 22) hält es u. a. nicht für denkbar, dass das Becken des Neuweihers, an welchem nach den Angaben von Grad (Formations glaciaires, 103) Reste von Moränen auftreten, jemals mit Eismassen erfüllt gewesen sei, und giebt nur zu, dass dasselbe Firnmassen enthalten haben könne. Ersteres erscheint hier aber eben so gut möglich, wie es z. B. im Schiessrothrieth zweifellos der Fall war. Der Ursprung jenes Gletschers braucht überdies nicht am Kamm unmittelbar oberhalb des Neuweihers gesucht zu werden; derselbe wird vielmehr von der «Oberen Bers», welche immerhin noch mehr als ein Kilometer vom Neuweiher entfernt ist, ausgegangen und in der Gegend des Neuweihers selbst durch die, von den rechts und links gelegenen bedeutenden Erhebungen sich herabsenkenden Firnmassen verstärkt worden sein. — Während über die Natur

der vor dem Weissen und Schwarzen See vorhandenen gewaltigen Blockanhäufungen auch Grad in Zweifel zu sein scheint (Mém. sur les lacs et les tourbières, 119. — Formations glaciaires, 113), erklärt sowohl er (Form. glac., 108—109) als auch Penck (Neues Jahrb. f. Min., etc., 1886, I, Ref. 64) den Belchen-See, welcher unmittelbar unter der höchsten Erhebung der Vogesen allseitig von steilen Gehängen eingeschlossen liegt, also eine ähnliche Lage wie der Neuweiher, der Stern-See und der ehemalige Altweiher-See hat, bestimmt für einen Verschlusssee, so dass also auch hier bereits ein Gletscher vorhanden gewesen wäre. Als in dieser Beziehung interessant mag auch die Angabe von W. Deecke (diese Mittheilungen, S. 9) hervorgehoben werden, wonach im Wagenstall-Thälchen, südöstlich vom Elsasser Belchen, an einer am neuen Fahrweg nach der Sennhütte des Gr. Langen-Berges frisch abgedeckten Granitwand, in etwa 800 m Höhe, also ganz nahe am Kamm des genannten Berges, wohlerhaltene Glacialschrammung zu beobachten ist.

27. Ch. Grad, Mémoire sur les lacs et les tourbières des Vosges. Ann. Soc. d'émul. du dép. des Vosges, XIV, 1er cah. 1871, 111—125 (119, 120). — H. Hergesell und E. Rudolph, Unsere Vogesenseen. Festschrift zur Feier des 350jährigen Bestehens des prot. Gymnasiums zu Strassburg. 1888, II, 141—172.

28. Dufrénoy et É. de Beaumont, Explication de la carte géologique de la France. Paris 1841. I, chap. V, 267—437. Les Vosges (p. 406, 407, Fig. 17).

29. L. van Werveke, Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. I, 2, 1887, 108—113.

30. Dufrénoy et É. de Beaumont, l. c. 275, 431, 432.

31. Ch. Grad, l. c. 119, 120.

32. Mit Rücksicht auf die weiter unten folgenden Ausführungen sei schon hier daran erinnert, dass bei den Vogesengesteinen, welche jünger sind als der Culm, Gebirgsfaltungen nicht vorkommen, die Entstehung der Rheinthal-Versenkung aber, welche mit den Stauchungen der vorcarbonischen Massen nichts zu thun hat — die Bezeichnung carbonisch ist hier auf die eigentliche oder productive Steinkohlenformation zu beziehen —, nach den jetzigen Auffassungen erst in die Tertiärzeit fällt.

33. Die Faltungen der krystallinen Schiefer und der Grauwacke in den Vogesen, welche einer viel älteren, zur Rheinthal-Bildung in keiner Beziehung stehenden Epoche der Gebirgsbildung angehören, kommen hier natürlich nicht in Betracht.

34. Die stärkeren Linien geben das Profil durch den See, während die schwächer gehaltenen und dadurch in den Hintergrund gerückt erscheinenden Linien ein etwa 330 m südwestlich von ersterem genau parallel zu demselben, durch das Sennhaus an der Unteren Bers gezogenes Profil darstellen. Man erhält auf diese Weise eine deutliche Vorstellung von der Form des Thalkessels, in dessen Grunde der Stern-See liegt. — Die Form des Seebodens ist nach den Angaben von Hergesell und Rudolph (Unsere Vogesenseen, S. 163) angenommen. Ich denke mir jedoch denselben nicht, wie diese Autoren, ausschliesslich aus anstehendem Fels, sondern auch aus losen, meist wohl eingeschwemmten Massen, wie Grus, Geröllen und Blöcken gebildet. Die in der Skizze unter dem Wasserspiegel durchgezogene volle Linie bezeichnet den Seeboden, die gerissene Linie darunter soll die Form des Beckens im festen Fels, wie ich sie mir etwa vorstellen möchte, schematisch veranschaulichen. — Ob die in der Figur durch gerissene Linien angedeuteten Grenzen zwischen Granit und Grauwacke südöstlich vom See,

welche nach der Kœchlin-Schlumberger'schen Karte (Carte géologique du dép. du Haut-Rhin, complétée et publiée par J. Delbos, 1865) angegeben sind, auf Anlagerung oder Verwerfung beruhen mögen, vermag ich nicht anzugeben.

35. Vergl. E. Kayser, Ueber das Spaltensystem am SW.-Abfall des Brockenmassivs, u. s. w. — Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1881, 412—454 (433, 434).

Ueber die Belchengesteine ist besonders zu vergleichen: A. Delesse, Sur les variations des roches granitiques. — Bull. Soc. géol. de Fr. (2) 9, 1852, 464—482 (476, Résumé, pl. III, fig. 1).

36. G. Gerland, Gletscherspuren der Vogesen. S. 32 heisst es: «Wir sahen also, dass die meisten Seebecken bei weitem älter sind, als die Eiszeit; dass sie mit den Gletschern — und zwar keineswegs überall — nur in zufällige Berührung gekommen sind.»

Berichtigung.

Seite 29, Zeile 15 von oben, soll es heissen:
abdämmen, nicht: abdämmern.

Nachtrag zur diluvialen Säugethierfauna von Vöklinshofen im Ober-Elsass.

Von

Dr. **L. DÖDERLEIN.**

Im ersten Bande dieser Mittheilungen, S. 123—135, wurde über den reichen diluvialen Knochenfund von Vöklinshofen bei Colmar berichtet, und ich konnte 23 Säugethierarten aufzählen, deren Reste mir von da vorlagen.

Durch das dankenswerthe Entgegenkommen des Herrn Dr. FAUDEL in Colmar wurde ich in den Stand gesetzt, neuerdings eine weitere Sammlung aus derselben Fundstelle untersuchen zu können. Neben einer Reihe von Arten, welche schon in der ersten Liste enthalten sind, fanden sich auch einige recht interessante Formen, die noch nicht aus dem Diluvium von Vöklinshofen bekannt waren. Herr Dr. FAUDEL hatte die Güte, auch diesmal die bemerkenswerthesten dieser Reste der geologischen Landesanstalt in Strassburg zu überlassen, so dass hier die wichtigeren Stücke des gesammten Materials aus Vöklinshofen vereinigt sind.

Die nennenswerthesten Reste in der neuen Sammlung sind die folgenden:

Spermophilus guttatus TEM., Ziesel; drei Unterkieferhälften mit mehr oder weniger vollständigem Gebiss stimmen in allen Punkten so genau mit mehreren recenten Stücken überein, die aus der ehemaligen HENSEL'schen Sammlung stammen, dass über die Zugehörigkeit zu dieser Art kein Zweifel sein kann. Neben dem Wildpferde ist dies die einzige Steppenform, die aus dem Elsässer Diluvium bekannt ist.

Myoxus glis Schreb. Vom Siebenschläfer wurden noch mehrere Unterkieferhälften gefunden.

Arvicola amphibius Desm. Die Schermaus ist ebenfalls wieder durch einige Unterkieferreste vertreten.

Arvicola arvalis Selys, Feldmaus; eine grössere Anzahl von Unterkiefern ist dieser bisher noch nicht aufgeführten Art zuzuschreiben.

Myodes torquatus Keys u. Blas.; vom Halsbandlemming liegen diesmal mehrere Unterkieferhälften vor.

Mus silvaticus L.; auf die Waldmaus lässt sich nur einer der vorliegenden Unterkieferreste beziehen.

Canis lupus L. Ein Unterkieferbruchstück vom Wolf lässt auf ein Thier von ungewöhnlicher Grösse schliessen; der Reisszahn besitzt eine Länge von 33 mm.

Putorius vulgaris Rich.; das Wiesel fand sich in der ersten Sammlung nicht vor; in der neuen ist es durch eine Unterkieferhälfte vertreten.

Cervus [*Megaceros*] *giganteus* Blumenb. Neben den Zieselresten ist der interessanteste der neuen Funde ein Oberkieferbruchstück vom Riesenhirsch mit dem ersten und zweiten Molar; vermuthlich gehören hierher nun auch einzelne der unteren Molaren, die in der früheren Mittheilung dem *Cervus spelaeus* zugeschrieben waren.

Rupicapra rupicapra Sund. Zwei ziemlich vollständige Unterkieferhälften gehören der Gemse an, die bisher nur in sehr spärlichen Resten vorlag.

Capra ibex L. Mit grösserer Bestimmtheit als bei der vorigen Mittheilung kann nunmehr der Alpensteinbock als Mitglied dieser Fauna genannt werden; es liegt ein Oberkieferbruchstück mit dem zweiten und dritten Molar vor; das recente Vergleichungsmaterial ist in der erfreulichsten Weise dadurch vermehrt worden, dass kürzlich aus mehreren der im Naturhistorischen Museum befindlichen ausgestopften Exemplare der wohlerhaltene Schädel herausgenommen wurde.

Neben diesen und anderen unzweifelhaft fossilen Resten liegen in der gleichen Sammlung mehrere offenbar recente Knochen vom gleichen Fundorte vor, die dem Steinmarder, Schwein, Rind und Schaf angehören.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass der fragliche in der ersten Mittheilung erwähnte Backzahn, der an das Flusspferd erinnerte, auf keinen Fall einem solchen Thiere angehört; *Hippopotamus* ist daher aus der Liste der Vöklinshofener Fauna zu streichen.

Die Anzahl der mit Sicherheit bestimmten Arten aus der Diluvialfauna von Vöklinshofen hat sich somit von 23 auf 28 erhöht. Neu hinzugekommen sind Ziesel, Feldmaus, Waldmaus, Wiesel und Riesenhirsch. Der allgemeine Charakter der Fauna hat sich durch diesen Zuwachs allerdings kaum geändert.

Strassburg, den 25. April 1889.

Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass.

Von

Herrn **E. SCHUMACHER** in Strassburg.

Auf der im Jahre 1883 erschienenen geologischen Karte der Umgegend von Strassburg wurden zwei Lössstufen unterschieden: eine tiefere (ältere) Stufe des Sandlöss und eine höhere (jüngere) Stufe des echten oder typischen Löss. Die Untersuchungen, auf welche sich diese Gliederung gründete, hatten sich nicht über das kartirte Gebiet hinaus erstreckt, und so war die Frage, ob derselben eine allgemeinere Bedeutung zukomme, offen geblieben.

Durch die fortschreitenden geologischen Specialaufnahmen im Elsass und die damit verbundenen Orientirungsarbeiten wird es jedoch immer wahrscheinlicher, dass sich eine Zweitheilung der lössartigen Gebilde daselbst auf grössere Erstreckungen hin wird durchführen lassen. Wenigstens ist es bereits gelungen, an mehreren Stellen weit unterhalb von Strassburg Lössablagerungen nachzuweisen, welche sowohl nach ihrer Lagerung als auch hinsichtlich ihrer Ausbildungsweise und ihrer Fauna dem Löss der Schiltigheim—Lingolsheimer Terrasse[1] sowie den tieferen, sandigen Lössschichten in dem Profil von Hangenbieten[2] entsprechen, und es ist hiernach kaum mehr zu bezweifeln, dass sich die Sandlössformation wenigstens auf der ganzen Strecke zwischen Strassburg und der elsässisch-pfälzischen Grenze verfolgen und auf den

---

1. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg. 1883.
2. Abhandlungen z. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. IV, H. 2. 1884.

Karten zur Darstellung bringen lassen wird. Die betreffenden Vorkommnisse sollen im Nachfolgenden kurz besprochen werden.

Südlich von Kurzenhausen bei Brumath fällt die zwischen Zorn und Moder sich ausbreitende Diluvialterrasse mit einem steilen Absturz, an dessen Fusse sich die von Hördt über Kurzenhausen nach Bischweiler führende Landstrasse hinzieht, gegen die östlich angrenzende Rheinniederung ab. An diesem Absturz tritt allenthalben, stellenweise in sehr deutlicher Entblössung, Löss zu Tage, welcher durch das Abwechseln von oft sehr dünnen, hell- oder dunkelgelben Lagen mit grauen und von reineren mit stark sandigen, gewöhnlich röthlichen Lagen ein sehr deutlich und regelmässig geschichtetes Aussehen erhält, wie man es ähnlich in den tieferen Lössschichten bei Strassburg, Schiltigheim, Hönheim, Lingolsheim, Hangenbieten u. s. w. zu sehen pflegt. Die grauen Lagen sind manchmal etwas fetter und erinnern dann lebhaft an die grauen Thonmergel, welche bei Hangenbieten an der Basis des sandigen Löss auftreten, wie denn überhaupt diese Lössablagerung in allen wesentlichen Merkmalen durchaus den tieferen Lössschichten bei Hangenbieten und dem Löss von Schiltigheim—Lingolsheim gleicht. Wie dort, so treten auch hier manchmal Gerölllagen im Löss auf[1]. Die Gerölle bestehen vorwaltend aus weissem, grauem und gelblichem Quarz und haben meist nicht viel über 1 Centimeter im Durchmesser. Hin und wieder kommen auch kleine rothe Sandsteingerölle vor. In Kurzenhausen selbst sieht man dicht am Kreuzungspunkt der erwähnten Landstrasse mit der Dorfstrasse Sande und Gerölle mit Löss wechsellagern.

Die Fauna dieses Löss ist stellenweise eine sehr reiche und am besten in den beiden, auf der Generalstabskarte 1:25000 verzeichneten Gruben unmittelbar an der Landstrasse südlich von

1. In der Strassburger Gegend trifft man nicht selten ganz vereinzelte Gerölle dem Löss eingestreut. Bei genauerem Zusehen findet man dann manchmal, dass dieselben alle genau in gleichem Niveau liegen und dadurch in sehr bestimmter Weise eine Schichtung anzeigen (Grube der Ziegelei zwischen Oberschäffolsheim und Achenheim), welche in solchen Fällen allerdings auch sonst schon ziemlich deutlich ausgesprochen zu sein pflegt.

Kurzenhausen zu beobachten. In der nördlichen, am Südfusse des Schaf-Berges gelegenen sammelte ich im Frühjahr 1888 folgende Arten:

1. *Helix hispida* L.
2. *Pupa muscorum* L. sp.
3. *Succinea oblonga* Drp.
   » » *var. elongata* Al. Br.
   » » *var. Schumacheri* Andr.
4. *Limnaea palustris* Müll. sp. *var. diluviana* Andr.
5. *Limnaea truncatula* Müll. sp.
6. *Planorbis umbilicatus* Müll.
7. *Planorbis rotundatus* Poir.
8. *Planorbis Rossmaessleri* Auersw.

Dies ist eine typische Sandlössfauna, aus welcher bei dem ganzen sandlössartigen Habitus der Ablagerung mit Sicherheit auf eine Gleichalterigkeit mit dem Löss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse und mit den tieferen Lössschichten des Profils von Hangenbieten geschlossen werden kann. Die sonst noch für den Sandlöss charakteristischen kleinen Formen wie *Pupa columella*, welche eben ihrer geringen Grösse wegen leicht zu übersehen und oft erst beim Schlemmen grösserer Massen zu gewinnen sind, werden sicher auch hier nicht fehlen. Bei dem Besuche der erwähnten Stellen kam es mir nur auf eine Altersbestimmung der daselbst aufgeschlossenen Lössschichten an, wofür die mitgetheilte Liste vollkommen ausreicht.

In dem nördlichsten, an die Pfalz angrenzenden Theile des Elsass ist ferner der Sandlöss in ausgezeichneter Entwicklung von den Herren Andreae, Benecke und van Werveke auf einem kürzlich von denselben gemeinschaftlich unternommenen Ausfluge nachgewiesen worden, und bald darauf nahm ich Gelegenheit, mit Herrn van Werveke zusammen die betreffenden, in der Nähe von Lauterburg gelegenen Punkte gleichfalls zu besichtigen. Die Ergebnisse dieser Excursionen sollen nachfolgend zusammengefasst werden.

Der Sandlöss und die denselben unterlagernden sandigen Bildungen werden in der genannten Gegend in mannichfaltiger Weise

von tiefen Einschnitten mit steilen Wänden durchfurcht und sind besonders auch an jenem steilen, weit fortlaufenden Absturz, welchen die zwischen der Selz und der Lauter sich ausbreitende Diluvialterrasse gegen die östlich angrenzende Rheinebene bildet, mehr oder weniger deutlich entblösst. Unmittelbar am Fusse des Absturzes der Terrasse führt ein Feldweg von Lauterburg nach Mothern, welcher südwestlich von Lauterburg gleich ersterem in einem weiten, nach Westen convexen Bogen verläuft. Etwa in der Mitte dieses Bogens, genau am westlichsten Punkt des Weges, d. i. kaum $^1/_2$ Kilometer nordwestlich von dem auf der Generalstabskarte 1 : 25000 am «Rücken-Wald» angegebenen Höhenpunkt 108, ist ein für diese Gegend wichtiges Profil diluvialer Schichten zu beobachten, welches den geeignetsten Ausgangspunkt für die Beurtheilung der dortigen Verhältnisse abgiebt. Hier öffnet sich ein am Geisen-Berg entspringendes, verhältnissmässig kurzes, aber nach Art der sogenannten Klammen mit steilen Wänden tief eingerissenes Thal — derartige Thäler sind für den ganzen Rand der Diluvialfläche zwischen Lauterburg und Mothern charakteristisch — gegen die Rheinniederung. An der Ecke, welche die Südseite des Thalausganges mit dem Absturz der Terrasse nach der Niederung bildet, befindet sich die Stelle, deren geologische Verhältnisse etwas näher besprochen werden sollen.

Die tieferen, im Vergleich zu den höheren mässig steil ansteigenden Theile des Gehänges werden vorwaltend aus grauen Sanden mit geröllreichen Lagen gebildet. Die Gerölle, welche meist nur einige Centimeter, ausnahmsweise auch bis 1 Decimeter im Durchmesser haben, bestehen grösstentheils aus Quarz, Vogesensandstein, Granit und Gneiss, Porphyr und Porphyrtuff. Die oberen, sehr steilen Theile des Gehänges setzen sich dagegen aus gelbem Löss zusammen, welcher durch zahlreich eingeschaltete, sandreiche Lagen von röthlicher Farbe sehr deutlich geschichtet erscheint und eine reiche, aus Land- und Süsswasserconchylien gemischte Fauna enthält. Das Ausschlemmen einer grösseren Probe ergab Herrn Prof. Andreae folgende Arten:

1. *Helix pulchella* Müll.
2. *Helix hispida* L.

3. *Helix arbustorum* L., s.
4. *Pupa muscorum* L. sp.
5. *Pupa columella* Benz.
6. *Pupa parcedentata* Al. Brn. *var. Genesii* Gredl.
7. *Clausilia parvula* Stud.
8. *Succinea oblonga* Drp.
   » » *var. elongata* Brn.
   » » *var. Schumacheri* Andr.
9. *Limnaea palustris* Müll. *var. diluviana* Andr.
10. *Limnaea truncatula* Müll. sp.
11. *Planorbis umbilicatus* Müll.
12. *Planorbis rotundatus* Poir.
13. *Planorbis Rossmaessleri* Auersw.

Diese Lössablagerung lässt sich in südlicher Richtung durch das schon für den soeben genannten Punkt hervorgehobene charakteristische, steile, oft senkrechte Abstürzen der oberen Gehängetheile, welche ihr Auftreten erzeugt, noch eine beträchtliche Strecke weit topographisch gut verfolgen, während sie gegen Lauterburg hin von dem Rande der nach dieser Richtung merklich abfallenden Terrasse bald mehr und mehr zurücktritt. Hier sieht man dagegen an verschiedenen Punkten recht deutlich lössähnliche Bildungen am Terrassenrand entblösst, welche eine tiefere Lage einnehmen als der soeben beschriebene conchylienreiche Sandlöss, in welchen aber nur sehr spärliche, nicht charakteristische Conchylienreste bemerkt wurden.

Es liess sich nun feststellen, dass diese tiefer liegenden lössartigen Massen in einem bestimmten Niveau auftreten. Die erste Stelle, an welcher man auf dem an der Terrasse entlang führenden Wege von Lauterburg nach Mothern eine derartige Bildung deutlich angeschnitten sieht, befindet sich unmittelbar nördlich von dem auf der neuen Generalstabskarte verzeichneten Höhenpunkt 113,6. An der Ecke, welche hier das vom Galgen-Berg sich herabziehende klammartige Thal mit dem Absturz der Terrasse nach der Rheinniederung bildet, sieht man wenig über dem Niveau des Weges unter den die höheren Theile des Gehänges bildenden grauen (und rothen), manchmal in dünnen Lagen durch kohlen-

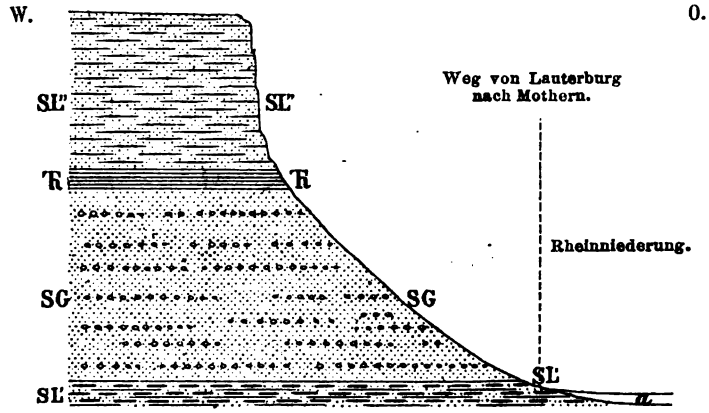
sauren Kalk zu Sandstein verkitteten Sanden eine Bank von dunkelgelbem und grauem, etwas sandigem Löss anstehen, welcher zahlreiche, durchaus lösspuppenartige Mergelknollen führt.

Die Bank, deren Oberkante, vom Punkt 113,6 aus bestimmt, in 116 m Höhe liegt, ist mindestens 0,9 m mächtig und macht sich topographisch als eine steilere, von den überlagernden Sanden und Geröllen überschüttete Stufe bemerklich. Sie keilt gegen den Galgen-Berg hin augenscheinlich bald ganz oder nahezu aus, so dass es sich um eine den Sanden und Kiesen eingeschaltete

Fig. 1.

Diluvial-Profil O. Geisen-Berg bei Lauterburg.

Maasstab = 1 : 250.



SL'' = Löss und rother Sand wechsellagernd, reich an Land- und Süsswasserconchylien. R = Grauer Thon. SG = Grauer Sand mit Geröllen von Buntsandstein, Rothliegendem und krystallin. Gesteinen. SL' = Lössähnlich-sandige Bildung mit festen Mergellagen und Platten von thonigem Brauneisenstein. a = Alluvium der Rheinniederung.

linsenförmige Masse handeln würde, welche indess eine ziemlich bedeutende Erstreckung nach Süden haben dürfte. In dieser Richtung liess sich nämlich die Bank an dem Absturz gegen die Rheinniederung bis zu dem bereits besprochenen Profil verfolgen. Sie wechselt gegen letzteres hin ihre Beschaffenheit, indem sie sehr sandig wird und Lagen von ockerigem festem Mergel, bisweilen auch unregelmässig lappig begrenzte dünne Platten von thonigem Brauneisenstein enthält, so dass mit einer lössartigen

Bildung schliesslich nur noch wenig Aehnlichkeit übrig bleibt. Durch zahlreich umherliegende Mergelknollen bezw. Mergelplatten gab sich die Lage der Bank, namentlich an einigen Stellen, welche gerade frisch angeschürft waren, auch zwischen den Punkten, an welchen sie in vollständigerer Entblössung zu Tage tritt, gut zu erkennen.

Ihr Vorhandensein und ihre Lage verriethen sich hierdurch auch deutlich in dem Profil östlich vom Geisen-Berg, dessen Verhältniss zu den weiter nördlich gegen Lauterburg hin zu beobachtenden Profilen damit vollständig klar gelegt war. Die Oberkante der Schicht (S L' in Fig. 1) liegt an jenem Punkte unmittelbar oberhalb des Weges. Darüber folgen die bereits beschriebenen grauen, geröllreichen Sande (SG in der Figur). Dieselben schliessen oben mit einer grauen Thonschicht (T) ab, welche die Grenze gegen den überlagernden conchylienreichen Löss (SL'') bildet. Die Mächtigkeit der grauen Sande einschliesslich der Thonschicht wurde durch barometrische Messung zu 8 m bestimmt[1].

Der Sandlöss geht in dieser Gegend ungefähr bis 140 m über Normalnull und etwas mehr hinauf. Im Nordosten von Mothern, etwas südwestlich von dem Höhenpunkt 146, sieht man sowohl in dem dort befindlichen Wegeinschnitte als auch in den Aufschlüssen neben demselben, etwa von 137 m absoluter Höhe abwärts, geschichteten Löss mit röthlichen Sandeinlagerungen aufgeschlossen, welcher zwischen den Höhenkurven 130 und 135 reich an Conchylienresten ist. Schalen von Süsswasserschnecken bemerkten wir hier ebenso wenig wie die charakteristische *Succinea oblonga var. Schumacheri*. In dem grossen Hohlweg dagegen, welcher 1 km westlich von der genannten Stelle in südlicher Richtung nach Mothern hinabführt, wurden bei 135 m Höhe in einem ungeschichteten, von Sandeinlagerungen freien und nicht sehr fossilreichen Löss einzelne Exemplare von *Succinea oblonga* beobachtet, welche nach ihren Umrissen schon zu der genannten Varietät ge-

1. Vergl. die Profile in: Daubrée, Description géologique et minéral. du dép. du Bas-Rhin, Strasbourg, 1852, p. 232 u. 233.

stellt werden müssen, obwohl sie kleiner sind als die typische Varietät.

Am Geisen-Berg trifft man in den Aufschlüssen unmittelbar unterhalb, sowie in denjenigen oberhalb des Höhenpunktes 146 nur noch typischen, gleichmässig ausgebildeten Löss mit den drei für die obere Lössstufe charakteristischen Formen:

Succinea oblonga Drp.
Helix hispida L.
Pupa muscorum L. sp.

Steigt man aber in den grossen Einschnitten östlich vom Geisen-Berg nach der Rheinniederung hinab, so gelangt man alsbald wieder in deutlich geschichteten, stark sandigen Löss, dessen obere Grenze etwa zwischen 137 und 143 m absoluter Höhe liegt, und südlich von der genannten Erhebung sieht man an den dort gelegenen Weinbergen, nordöstlich vom Höhenpunkt 156,3 noch Sande, welche offenbar dem Löss eingeschaltet sind, auftreten. Im Löss eingelagerten Sand beobachtet man ferner auch etwas südwestlich von dem zuletzt genannten Punkt, am Wege von Mothern nach Neeweiler, 250 m nordwestlich vom Schiffersbach-Graben, in einer Höhenlage von beiläufig 135 m.

Ein lehrreiches Profil, welches leicht zu verstehen ist, wenn man die bereits genannten Punkte gesehen hat, zeigt der grosse Hohlweg, welcher sich vom Geisen-Berg in nordöstlicher Richtung nach dem Höhenpunkt 113,6 hinabzieht.

Steigt man diesen Weg hinab, so trifft man gleich zu oberst einen stark mit röthlichem Sand untermischten und dadurch deutlich geschichteten Löss, welcher arm an Conchylien ist. Die Grenze gegen den echten Löss kann gerade am Ende des Aufschlusses, etwa bei 143 m Höhe angenommen werden. Erst nachdem man ein gutes Stück hinabgestiegen ist, stellen sich conchylienreiche Lagen, u. a. mit *Succinea oblonga var. Schumacheri*, welche in der That eine recht gute Leitform für den Sandlöss zu sein scheint, ein. Darunter folgt, etwa auf halbem Wege, eine graue thonige Bank, welche ohne Zweifel der in dem Profil östlich vom Geisen-Berg beobachteten Thonbank entspricht, und unter welcher, gerade wie dort, mächtige Sande mit Buntsandstein-, Granit- und

Porphyrgeröllen auftreten. Die Sande sind hier zum Theil auch röthlich gefärbt und werden etwas oberhalb Punkt 113,6 durch die bereits oben beschriebene, einen kleinen Steilabsturz bildende Bank von sandigem Löss unterlagert.

Durch barometrische Messung ergab sich für die Sande zwischen der unteren sandigen Lössbank und dem conchylienreichen Sandlöss (wieder einschliesslich der Thonbank) eine Mächtigkeit von 7 m. Nach der Eintragung auf der topographischen Karte stellt sich letztere etwas höher, etwa zu 9 m, so dass man 8 m als wahrscheinlichste Mächtigkeit vorläufig annehmen kann. Die Mächtigkeit der Sandablagerung zwischen den beiden Lössbildungen ist also hier jedenfalls ganz annähernd dieselbe wie in dem Profil östlich vom Geisen-Berg. Das Profil des Hohlweges stellt sich hiernach in runden Zahlen wie folgt:

Löss, durch röthliche, sandige Einlagerungen deutlich geschichtet, oben arm, nach unten reich an Conchylien, darunter *Succinea oblonga var. Schumacheri.* . .	19 m.
Sand, grau und röthlich, mit Buntsandstein-, Granit- und Porphyrgeröllen. Einschliesslich einer zu oberst liegenden, grauen Thonbank	8 »
Sandiger Löss mit zahlreichen Mergelconcretionen.	1 »
	28 m.

Endlich verdient noch ein Profil aus der unmittelbaren Nähe von Lauterburg Erwähnung, über dessen Verhältniss zu den vorangehend beschriebenen ein ganz sicheres Urtheil erst durch weitere Untersuchungen zu gewinnen sein wird. Etwas südöstlich von dem auf der 25000-theiligen Karte an der Strasse nach Weissenburg verzeichneten Höhenpunkt 125,5 befindet sich eine grosse, gegen Süden sich öffnende Grube am Absturz der Diluvialterrasse nach der Rheinebene. In derselben sieht man zu oberst rothen, zum Theil sehr groben Sand und graugelben Lehm in ziemlich dünnen Bänken mit einander wechsellagern. Die regelmässig geschichtete Bildung, welche nur bis einige Meter tief unter die Kante des Absturzes hinabreicht, erinnert durch die Färbungen sofort lebhaft an Sandlöss. Unter derselben geht eine Bank von grauem Thon

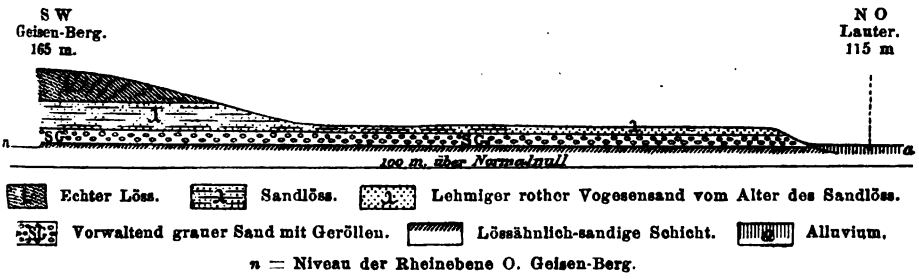
hindurch, welche von graugelbem, sandigem und etwas kalkhaltigem Lehm unterlagert wird. Die Mächtigkeit der ersteren wurde an einer Stelle, wo ihre obere und untere Grenze scharf zu erkennen waren, zu 0,5 m gemessen. Die Mächtigkeit des letzteren, welche wegen theilweiser Ueberschüttung desselben durch Sand nicht genauer bestimmt werden konnte, dürfte an der gleichen Stelle etwa 1 m oder etwas darüber betragen. Die obere Grenze der Thonschicht liegt schätzungsweise 10 m, vielleicht auch etwas mehr über der angrenzenden Rheinniederung. Unterhalb der Thonbank und der dieselbe unterlagernden Lehmschicht betheiligen sich, soweit dies bei der theilweisen Ueberschüttung der tieferen Theile des Gehänges festzustellen war, nur Sand und Gerölle an der Zusammensetzung des letzteren. Erst im Niveau des Weges, welcher an der Grube vorüberführt, also unmittelbar über der Rheinniederung, machen sich stellenweise zahlreich umherliegende Mergelknollen bemerklich. Dieselben verrathen hier wieder das Vorhandensein einer ähnlichen lössartigen Bank wie derjenigen an der Basis der beiden oben bereits genauer beschriebenen Profile.

Das hier in Rede stehende Profil hat, wie man sieht, überhaupt ausserordentlich viel Aehnlichkeit mit denen am Geisen-Berg, nur dass im vorliegenden Falle über der Thonschicht anstatt des dort vorhandenen conchylienreichen, sandigen Löss eine sandig-lehmige Ablagerung ohne Schalenreste auftritt. Es ist wenigstens höchst wahrscheinlich, dass letztere den untersten sandreichen Schichten des conchylienreichen Sandlöss am Geisen-Berg entspricht, während die Sande und Gerölle unter der thonig-lehmigen Zone die Fortsetzung der Sandbildung zwischen den beiden Lössen daselbst darstellen dürften. Die Höhenlagen würden, soweit sie aus der 25000-theiligen Karte, auf welcher der Verlauf der Höhenkurven an den Steilabstürzen natürlich nicht angegeben ist, zu ersehen sind, einer solchen Gleichstellung der Schichten am Geisen-Berg mit den zuletzt besprochenen nicht widersprechen. Wie sich unter Zugrundelegung dieser Auffassung ein vom Geisen-Berg in SW—NO-Richtung nach der Lauterniederung gezogenes Profil gestaltet, zeigt Fig. 2. Dass aber der conchylienreiche Sandlöss bei Lauterburg selbst durch eine lehmig-sandige Bildung ver-

treten wird, liesse sich durch die Lage des Punktes in so unmittelbarer Nähe der Lauterniederung genügend erklären, da in dem diluvialen Lauterdelta die sandig-lehmigen Massen, welche die Lauter zur Zeit der Sandlössbildung ebenso wie gegenwärtig geführt haben wird, den feineren lössartigen Schlamm bis auf einige Entfernung von der heutigen Lauterniederung zurückgedrängt haben werden.

Fig. 2.

Schematisches Profil bei Lauterburg.
Maasstab der Länge 1 : 25 000, der Höhe 1 : 5 000.



Echter Löss. Sandlöss. Lehmiger rother Vogesensand vom Alter des Sandlöss.
Vorwaltend grauer Sand mit Geröllen. Lössähnlich-sandige Schicht. Alluvium.
n = Niveau der Rheinebene O. Geisen-Berg.

Es ist anzunehmen, dass derartige diluviale Deltabildungen vom Alter des conchylienreichen Sandlöss, aber von anderer petrographischer Entwicklung auch an den Ausgängen anderer grösserer Vogesenthäler gegen die Rheinniederung vorhanden sind. Nur wird das Verhältniss derselben zu letzterem bei dem Fehlen von geeigneten Aufschlüssen meist nicht so klar zu erkennen sein wie im vorliegenden Falle. So liegt es z. B. auch besonders nahe, die Diluvialbildungen nördlich von Reichstett[1] wenigstens zum Theil als die direkte Fortsetzung der in den Lehmgruben bei Hönheim aufgeschlossenen, mehr oder weniger conchylienreichen Sandlösschichten zu betrachten, während ein anderer Theil derselben schon etwas tieferen Bildungen entsprechen könnte. Die vorwiegend sandige Entwicklung des Diluviums bei Reichstett wäre dann auf diluviale Deltabildungen der Zorn zurückzuführen, welche wenigstens zu einem guten Theil in die Zeit der Sandlöss-Ablagerungen fallen würden.

1. Vergleiche die geologische Karte von Strassburg (1883) und die Erläuterungen dazu.

Die Verhältnisse bei Lauterburg geben uns auch den Schlüssel für das Verständniss der ausgedehnten Diluvialterrassen in den angrenzenden Gebieten der Pfalz, deren Alter durch den Nachweis der Stellung der terrassenbildenden Sande und Gerölle bei Lauterburg ebenfalls bestimmt ist.

Nimmt man für die Gegend nordwestlich von Strassburg die Grenze des Sandlöss gegen den echten Löss bei 163 m (in dieser Höhe ungefähr liegt die Grenze in dem Hohlweg bei Niederhausbergen), für die Gegend südwestlich von Lauterburg aber, wie in obigem Profil, bei 143 m über Normalnull an, so ergiebt sich für die Grenze des oberen gegen den untern Löss auf der Strecke zwischen Strassburg und Lauterburg ein Fall von rund 20 m, während die Rheinniederung sich auf derselben Strecke um 30 m senkt. Für die Grenze des conchylienreichen Sandlöss gegen die unterlagernden Vogesensande mit eingeschalteten mehr oder weniger lössartigen Lagen stellt sich das Resultat ähnlich, da dieselbe bei Strassburg in beiläufig 140 m über Normalnull liegt, während sie bei Lauterburg nach dem oben Gesagten in ungefähr 124 m Höhe, vielleicht auch noch etwas niedriger angenommen werden kann.

Das Gefälle des Wassers in der oberrheinischen Tiefebene würde demnach seit der Diluvialzeit ein stärkeres geworden sein, woraus geschlossen werden könnte, dass eine bedeutende Tieferlegung des Rheindurchbruchs bei Bingen seit jenen der Gegenwart verhältnissmässig nahe gelegenen Zeiten stattgefunden habe.

Da jedoch die Grenze zwischen Sandlöss und typischem Löss nicht immer bis auf wenige Meter genau bestimmt werden kann, und da auch in den vorliegenden Fällen die angenommenen Höhenlagen nur als Annäherungswerthe zu betrachten sind, so könnte die hier zwischen dem Gefälle jener Grenze einerseits und demjenigen der Rheinniederung anderseits gefundene Differenz leicht durch Beobachtungsfehler merklich beeinträchtigt sein. Erst wenn man in der Lage sein wird, Vergleiche dieser Art zwischen noch beträchtlich weiter von einander gelegenen Punkten anzustellen, wird sich etwas ganz Sicheres in dieser Beziehung sagen lassen. Soviel ist indess zweifellos, dass sich das Gefälle

der Rheinebene auf der hier in Rede stehenden Strecke seit der Sandlössperiode wenigstens nicht merklich verringert haben kann, dass also hier die Natur seit den letzten geologischen Zeiten den mühsamen Bestrebungen des Menschen, den von Zeit zu Zeit Verderben drohenden Wassermassen möglichst leichten Abfluss zu verschaffen, nicht in unabwendbarer Weise entgegen arbeitet.

Etwas schwieriger als am Rheinthalrande gestaltet sich die Unterscheidung der beiden Lössstufen nach dem Gebirge hin. Zwischen Lauterburg und Weissenburg lassen sich indess die Verhältnisse schon jetzt einigermassen übersehen.

Die niedere, breite Terrasse, welche den Lauf der Lauter von Scheibenhard bei Lauterburg bis in die Gegend von Weissenburg begleitet, setzt sich aus mehr oder weniger sandigen, geröllführenden Bildungen zusammen, welche der Hauptsache nach wohl zum Diluvium gehören, wie dies auch von Seiten der älteren Autoren, offenbar mit vollem Recht angenommen wurde[1]. Zwar liegt es nicht allzufern, die oberflächlichen Gebilde dieser Stufe als altalluviale Absätze aufzufassen, welche bei der Entstehung der Terrasse durch Abspülung, hauptsächlich aus der Umlagerung älterer diluvialer Massen hervorgegangen sein würden; doch fehlen hier bis jetzt jedenfalls alle sicheren Anhaltspunkte für das Vorhandensein ausgedehnter alluvialer Bildungen von einer in Betracht kommenden Mächtigkeit.

Die Lauter-Terrasse steigt sanft nach Süden an, und es erhebt sich über dieselbe in dieser Richtung eine etwas höhere und stärker ansteigende, auf welcher, soweit die Begehungen reichen, sandige Lössablagerungen zu Tage treten. Zwischen Lauterburg und Schleithal sind zwar letztere bis jetzt noch nicht verfolgt worden. Doch kann ihr Vorhandensein auf dieser Strecke mit Sicherheit aus der Daubrée'schen Karte des Dép. du Bas-Rhin geschlossen werden, da auf dieser die Grenze zwischen Löss und Vogesendiluvium von Scheibenhard über Niederlauterbach, Salmbach und Schleithal, d. h. längs der Grenze zwischen den beiden Terrassen verläuft. Es muss also die höhere derselben auch zwischen

1. Vergl. Daubrée, Carte géol. du dép. du Bas-Rhin, 1849 und 1851.

jenen beiden Punkten aus lössartigen Gebilden bestehen. Letztere können dann aber offenbar nur zum Sandlöss gehören, welcher in der Fortsetzung der Terrasse nach dem Gebirge hin wieder nachgewiesen ist.

Unmittelbar südöstlich von Schleithal nämlich, an dem Absturz der Strasse zwischen dem Dorf und der Salmbacher Ziegelei sowie an demjenigen des Weges nach dem Frauen-Berg, zwischen 145 und 150 m absoluter Höhe, steht sehr deutlich geschichteter, mit feinen Lagen von röthlichem Sand wechsellagernder Löss an, welcher Schnecken enthält und einem typischen Sandlöss gleicht.

Doch vermochte ich an dieser Stelle unter den Conchylien keine von den dem letzteren allein eigenthümlichen Formen nachzuweisen. Dagegen sammelte ich verflossenes Frühjahr in dem sehr tiefen Hohlweg, welcher gerade südlich von der Kirche in Schleithal nach dem Frauen-Berg hinaufführt, dicht über der Sohle und etwa 125 m unterhalb des Höhenpunktes 169, neben der typischen *Succinea oblonga* Drp. eine Anzahl Exemplare dieser Art, welche zu der Varietät *Schumacheri* Andr. zu stellen sind. Obgleich der Löss, aus welchem letztere stammen, nicht durch sandige Einlagerungen geschichtet, sondern von gleichartiger Beschaffenheit wie der typische Löss erscheint, so wird derselbe doch noch zum Sandlöss zu rechnen sein. Der Punkt, an welchem jene Exemplare gesammelt wurden, dürfte etwa 164 m über Normalnull liegen. In dieser Höhe kann hier die Grenze zwischen Sandlöss und typischem Löss angenommen werden, da höher hinauf in den benachbarten Hohlwegen nur noch die für den oberen Löss charakteristischen drei Formen *Helix hispida, Succinea oblonga* Typ. und *Pupa muscorum* beobachtet wurden.

An dieser Stelle ist es vielleicht zweckmässig, darauf hinzuweisen, dass auch bei Strassburg in vielen im Gebiet des Sandlöss liegenden Aufschlüssen die Lössmasse eine gleichmässige, nicht sandige und deutlich geschichtete Ausbildung zeigt. Gerade an solchen Stellen aber wurden bei der geologischen Aufnahme in der Strassburger Gegend nicht selten die leitenden Süsswasserschnecken sowie die vielleicht noch bezeichnendere grosse *Succinea oblonga*, welche später von Andreae als *var. Schumacheri*

benannt worden ist, in geradezu erstaunlicher Menge angetroffen[1], während hingegen in vielen Aufschlüssen der Schiltigheimer Terrasse mit sonst typischem Sandlöss die den letzteren als Ganzes charakterisirende Fauna häufig genug vollständig fehlt oder nur sehr spärlich vertreten ist. Die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Lössstufe kann somit oft erst aus dem Zusammenhange eines jeweiligen Vorkommens mit der ganzen Masse beurtheilt werden.

Zwischen Schleithal und Weissenburg sind gleichfalls ein Löss höherer und ein solcher tieferer Lage mit verschiedener petrographischer und faunistischer Entwickelung gut zu unterscheiden. Hier haben die bereits abgeschlossenen Specialaufnahmen auf Blatt Weissenburg Gelegenheit zu einer genaueren Verfolgung der einschlägigen Verhältnisse gegeben. Bei der Besprechung derselben, welche ich auch aus eigener Anschauung kennen zu lernen Gelegenheit hatte, bin ich in der Lage, mich wesentlich auf die im Manuscript vorliegenden Erläuterungen des Herrn Andreae zu Blatt Weissenburg der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen stützen zu können, deren Inhalt ich, soweit sich derselbe auf die hier in Betracht kommenden Verhältnisse bezieht, mit der freundlichen Erlaubniss des geehrten Verfassers für die vorliegende Mittheilung verwerthe.

Das der Lauterniederung unmittelbar angrenzende, äusserst flache Gebiet setzt sich auch in der Gegend südöstlich von Weissenburg aus sandigen und lehmig-sandigen, geröllführenden Bildungen zusammen. Wo aber das Terrain nach Süden etwas stärker anzusteigen beginnt, kommt man in eine Ablagerung von Löss, welcher mit feinen karminrothen, manchmal überwiegenden Sanden in enger Wechsellagerung und Vermengung auftritt. Eine derartige, stark sandige, aber doch lössähnliche Bildung sieht man in den Hohlwegen südlich von Altenstadt bei Weissenburg den

1. Die interessantesten Aufschlüsse, in welchen die grosse *Succinea oblonga* sowie die verschiedenen Formen von *Limnaea* und *Planorbis* mit Leichtigkeit zu Tausenden gesammelt werden konnten, so die Gruben an den Eisenbahnwerkstätten und am Bahnhof in Bischheim, sind leider durch Zuschüttung und Bebauung wieder verschwunden.

wahrscheinlich jungtertiären, ockergelb oder weiss gefärbten Riedselzer Sand, welcher groben Kies enthält, überlagern.

Einen besonders guten Aufschluss in dieser Lössstufe bietet der grosse Hohlweg, welcher vom Gutleuthof nach dem Schloss Geissberg führt. Der Löss, welchen man hier von einer rothen Sandschicht überlagert sieht, ist ungemein reich an Fossilien. Herr Professor Andreae wies in demselben folgende Formen nach:

1. *Limax agrestis* L. Anscheinend fossile Kalkplättchen, s.s.
2. *Hyalinia crystallina* M. sp., s.
3. *Helix pulchella* M., z.s.
4. *Helix costata* M., z.s.
5. *Helix hispida* L., h.
6. *Helix arbustorum* L., s.s.
7. *Pupa muscorum* L. sp., h.h.
8. *Pupa columella* Benz., h.
9. *Clausilia parvula* Stud., z.h.
10. *Succinea oblonga* Drp., h.

Besonders bemerkenswerth bei dieser Fauna ist das reichliche Vorkommen der ausgestorbenen Schneckenart *Pupa columella.*

Der Löss höherer Lage oder typische Löss der Weissenburger Gegend unterscheidet sich von dem soeben beschriebenen petrographisch wiederum nur durch das Fehlen von Sandeinlagerungen. Er nimmt bedeutende Flächenräume auf dem Höhenzuge südlich vom Lauterthal ein und zieht sich vom Geissberg aus gegen das Gebirge hin, wo er Höhenlagen von über 270 m erreicht. Der bedeutendste Aufschluss in demselben ist eine grosse Lehmgrube südlich von Weissenburg, auf dem Wege vom Bahnhof nach dem Hof Schafbusch. Die an Individuen reiche Fauna ist nach den Untersuchungen von Herrn Professor Andreae einförmiger als die des tieferen, sandigen Löss. Es überwiegen an allen Stellen die drei gewöhnlichen Arten *Helix hispida, Succinea oblonga* und *Pupa muscorum,* von welchen die erstgenannte als die gewöhnlich am zahlreichsten auftretende Form bezeichnet wird. Andere Elemente, wie *Clausilia parvula, Helix pulchella*

und *Helix arbustorum* werden als meist selten angegeben, und besonders hervorzuheben ist, dass *Pupa columella* viel seltener auftritt als im tieferen Löss.

Der Löss vom Gutleuthof ist, wie ich bei Aufnahmearbeiten in der Gegend südöstlich von Weissenburg feststellen konnte, durch lössartig-sandige Bildungen mit dem Sandlöss von Schleithal verknüpft. In Anbetracht dieses Zusammenhanges sowie des Vorkommens jenes ersteren zwischen sandigen Bildungen kann ich mich, obwohl am Gutleuthof die Süsswasserschnecken sowie die charakteristische *Succinea oblonga var. Schumacheri* fehlen, doch nur vollkommen der durch Herrn Andreae vertretenen Auffassung anschliessen, dass dieser Löss dem Löss tieferer Lage (Sandlöss) bei Strassburg entspricht, zumal in letzterer Gegend und, nach den bisher vorliegenden Beobachtungen, auch bei Lauterburg die Süsswasserschnecken und die genannte Succineenvarietät gegen die obere Grenze des Sandlöss mehr zurücktreten. Vielleicht erweist sich, wie in dem vorliegenden von Herrn Andreae beobachteten Falle, auch weiterhin das häufigere oder seltenere Vorkommen von *Pupa columella* als ein gutes Mittel zur Unterscheidung der beiden Lössbildungen an solchen Punkten, wo eine Trennung derselben nach der Fauna sonst schwierig wäre.

Wie sich der Verlauf der Grenze zwischen dem oberen (typischen) und dem unteren Löss (Sandlöss) auf der Strecke zwischen Weissenburg und Lauterburg zu dem Gefälle der Lauterniederung daselbst verhält, ersieht man aus nachfolgender Zusammenstellung:

Grenze des echten Löss gegen den Sandlöss. Lage über Normalnull.	Lage der Lauterniederung über Normalnull.
1. S. Bahnhof Weissenburg . . . . . 185 m	Ostende von Weissenburg . . . . 156 m
2. S. Kirche in Schleithal . . . . . 164 »	N. Kirche in Schleithal . . . . . 137 »
3. N. O. Geisen-Berg bei Lauterburg. 143 »	Bei Lauterburg . . . . . 112 »
Gefälle der Grenze zwischen Weissenburg und Lauterburg wenigstens 42 m	Gefälle der Lauterniederung zw. Weissenburg u. Lauterburg . 44 m

Hiernach hätte sich das Gefälle im Lauterthale seit der Sandlössperiode anscheinend nicht merklich geändert. Da indess die Strecke von Lauterburg bis Weissenburg etwa 3 Mal kürzer ist als die von letzterem Ort bis Strassburg, so wird sich für erstere ein etwa vorhandener Unterschied im Gefälle während der Diluvialzeit einer- und der Jetztzeit anderseits auch nur entsprechend weniger bemerklich machen können, so dass derselbe bei der verhältnissmässig zu grossen Unsicherheit der Abgrenzungen kaum mehr nachzuweisen sein würde.

Wenn sich der Löss am Rande des Gebirges bis zu so beträchtlichen Höhen erhebt wie bei Weissenburg, so muss es mit Recht auffallen, dass Lössablagerungen nicht bis tief in die Vogesenthäler hinein anzutreffen sind. Die Thatsache ihres Fehlens daselbst erklärt sich vielleicht am einfachsten, wenn man sich vorstellt, dass die in den ausgedehnten, zwischen dem Schwarzwald und den Vogesen einstmals circulirenden, kalkreichen Gewässern, aus welchen sich das Lössmaterial doch am wahrscheinlichsten niedergeschlagen hat, schwebenden Schlammtheilchen durch die Strömungen der gleichzeitig in den Vogesenthälern aufgestauten, mit sandigem und lehmigem Schlamm beladenen Wassermassen zurückgedrängt worden seien. Ein Eindringen des Lössschlammes in die Gebirgsthäler würde dann im allgemeinen nicht haben stattfinden können. Dem Löss im Alter gleichstehende Bildungen könnten sehr wohl in den Vogesenthälern in grösserer Ausdehnung zum Absatz gelangt sein, doch sind sie in diesem Falle gewiss wegen der steileren Neigungen der Gehänge daselbst schon wieder bis auf mehr oder weniger unbedeutende Reste abgespült worden. Letztere wären zudem viel leichter, als dies bei selbst entkalktem und dadurch zu Lehm umgewandeltem Löss der Fall sein würde, mit Verwitterungsböden zu verwechseln und sind vielleicht in Folge dessen bis jetzt da, wo sie noch vorhanden sind, vielfach übersehen worden.

Die Aufnahmen auf den Blättern Bitsch und Niederbronn haben z. B. ergeben, dass sich im Gebiet des Buntsandsteins daselbst auch häufig diluviale Ablagerungen finden, deren Vorkommen in solcher Verbreitung bei dem Fehlen jeglicher Angaben hierüber in der älteren Literatur nicht gerade zu erwarten war. Es wäre jeden-

falls für die bis jetzt nicht durchführbare Altersbestimmung der diluvialen Ablagerungen in den Thälern der niederen Vogesen wichtig, wenn sich bei der Kartirung der dem Rheinthal angrenzenden Theile des Gebirges von den diluvialen Terrassen des Tieflandes aus Andeutungen von entsprechend hoch gelegenen Terrassen in die Ausgänge der Gebirgsthäler hinein verfolgen liessen, da hierdurch vielleicht eine Verbindung mit den tiefer im Gebirge liegenden diluvialen Flussterrassen hergestellt werden könnte, deren genauere Altersbeziehungen wegen des Fehlens von organischen Resten in denselben oder wegen des Mangels an Angaben über solche direkt nicht festzustellen sind.

Zum Schluss möge noch bei der grossen Bedeutung der Sandlössfrage für die geologischen Aufnahmen im Elsass ein kurzer Rückblick auf die bisherige Entwicklung dieser Frage gestattet sein.

In den zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg gehörigen Erläuterungen, Strassburg 1883, gab ich auf S. 6 eine kurze tabellarische Uebersicht über die damals genauer gekannten diluvialen Schichten daselbst. Da bei den Untersuchungen, deren Ergebnisse in jenen Veröffentlichungen niedergelegt sind, rein stratigraphische Zwecke im Vordergrund standen, so kam es mir bei der Aufstellung jener Uebersicht im wesentlichen nur darauf an, die Reihenfolge der verschiedenen Schichten zum Ausdruck zu bringen. Die Frage, wie sich dieselben in Bezug auf ihr Alter an und für sich verhalten, in wie weit dieselben also etwa als glaciale Bildungen u. s. w. aufzufassen und mit entfernter gelegenen diluvialen Vorkommnissen des Rheinthals in Parallele zu stellen wären, ist in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Strassburg nicht discutirt worden, obwohl es nahe lag, wenigstens für die Sande von Lingolsheim in Anbetracht ihrer Fauna (*Elephas primigenius*) ein glaciales Alter anzunehmen und den unteren Löss wegen seiner nahen stratigraphischen Beziehungen zu denselben und wegen seiner im Vergleich zu der des oberen Löss schon recht fremdartigen Fauna demselben geologischen Niveau zuzuweisen.

In Rücksicht hierauf wäre vielleicht in der erwähnten Uebersicht jede Art von zusammenfassender Bezeichnung wie die Unterscheidung eines oberen und eines unteren Diluviums besser ver-

mieden worden. Jedenfalls sollte, wie dies füglich aus dem Vorwort zu jenen Erläuterungen (S. V, VI) entnommen werden kann, einer solchen Eintheilung keine allgemeinere Bedeutung beigelegt werden, was an der betreffenden Stelle der Erläuterungen selbst noch besonders hervorzuheben allerdings versäumt worden war.

Dem Löss tieferer Lage oder Sandlöss wurde eine Stellung zwischen dem typischen Löss und den älteren Sanden und Kiesen, in welchen noch lössähnliche Bänke eingeschaltet vorkommen, angewiesen. Entgegen also der Sandberger'schen Auffassung von dem Verhältniss zwischen Thallöss und Berglöss (letztere Bezeichnungen sind in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Strassburg absichtlich vermieden worden) wurde hier für den tiefer liegenden Sandlöss ein höheres Alter angenommen als für den höher liegenden echten Löss. Die Richtigkeit dieser Auffassung ist dann durch die Untersuchungen des Herrn A. Andreae an dem Diluvialprofil von Hangenbieten noch weiter befestigt worden und dürfte gegenwärtig wohl auf keinerlei Zweifel mehr stossen. Da diese Verhältnisse auch bei der Beantwortung der so häufig erörterten Frage von der Entstehung des Rheinthallöss neben anderen gleich wichtigen Verhältnissen entschieden eine bedeutende Rolle spielen, so mag es gerechtfertigt erscheinen, diesen Thatbestand nochmals besonders zu betonen.

Aus den eigentlichen Vogesensanden kannte ich nur Wirbelthierreste von Lingolsheim, und es sind aus denselben von dort auch bis jetzt nur solche bekannt geworden. Aus dem Profil von Hangenbieten hat dagegen Herr Andreae eine reiche interessante Schneckenfauna der rothen Vogesensande beschrieben, welche zusammen mit der Säugethierfauna der Diluvialsande von Lingolsheim und ähnlicher Bildungen für ein glaciales Alter der betreffenden Schichten spricht. (Andreae in: Abh. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. Bd. IV, H. 2, S. 13—15, 27, 29.)

Dass der soeben erwähnte «regenerirte Vogesensand[1]» von

1 Diese von Herrn Andreae gebrauchte Benennung, welche offenbar nur die Zusammensetzung der Ablagerung aus vorwaltenden, zu Sand zerriebenen Trümmern von «Vogesensandstein» ausdrücken soll und der Daubrée'schen Bezeichnung «sable du grès des Vosges» (A. Daubrée, Description géologique et minéral. du dép. du Bas-Rhin,

Hangenbieten mit den diluvialen Breuschsanden bei Strassburg und Lingolsheim gleichalterig ist, wie Andreae annimmt, scheint auch mir nicht zweifelhaft, und nach den höchst wichtigen paläontologischen Ergebnissen, welche das eingehende Studium des ausgezeichneten Profils von Hangenbieten Herrn Andreae geliefert hat, ist es wohl richtig, den Sandlöss noch schärfer von dem typischen Löss zu trennen, als in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Strassburg geschah[1]. Auf letzterer selbst sind übrigens die nahen Beziehungen des Sandlöss zum Vogesensand deutlichst dadurch zum Ausdruck gebracht, dass für beide die gleiche Grundfarbe angewendet ist. Die diluvialen Breuschsande und ähnliche Bildungen sind auf derselben von dem Sandlöss nur durch verschiedenartige Punktirungen u. s. w. unterschieden, und es wird bei der endgültigen Kartirung der betreffenden Ablagerungen der auf der Karte von Strassburg angewendete Modus beizubehalten sein.

Strassburg, im Mai 1889.

Strasbourg 1852, p. 223.) nachgebildet zu sein scheint, könnte wohl leicht dahin missverstanden werden, dass es sich hier um umgelagerten, aus den Vogesen stammenden Diluvialsand handle. Die in der geologischen Beschreibung der Umgegend von Strassburg angewendete, überdies auch kürzere Bezeichnung «Vogesensand» für derartige Bildungen dürfte zweckmässiger sein, zumal letztere neben den Buntsandsteinelementen manchmal (z. B. in den Sandgruben an der Südostseite des Bluth-Waldes bei Lingolsheim) in sehr bedeutender Menge noch anderes aus den Vogesen stammendes Material, wie Granit, Porphyr, Tuffe, Grauwacke u. s. w., enthalten.

1. Andreae betrachtet den Sandlöss und den «regenerirten Vogesensand» von Hangenbieten sowie die denselben entsprechenden Bildungen bei Strassburg als glacial, den typischen (oberen) Löss als postglacial. Kinkelin (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXVIII, 1886, 694—695) stellt sowohl den Sandlöss als auch den typischen Löss zu den interglacialen Bildungen und reiht sie demgemäss beide in sein Mittelpleistocän ein, während bei Andreae der typische Löss im oberen Diluvium untergebracht ist. Wollte man, wie in den Erl. z. geol. Karte v. Strassburg, S. 6, auch noch den Sandlöss zum oberen Diluvium ziehen, so wären nach dem jetzigen Stand der Frage die diluvialen Vogesensande (Breuschsande) von Lingolsheim u. s. w. gleichfalls dahin zu stellen. Auf den geologischen Specialkarten dürften alle auf die Stellung der diluvialen Schichten des Rheinthals im allgemeinen System hinweisenden Bezeichnungen (ob zum unteren, mittleren oder oberen Diluvium gehörig, ob glacial, praeglacial u. s. w.) zweckmässig zu vermeiden sein, da eine naturgemässe Eintheilung dieser Art von nicht bloss lokaler, sondern allgemeinerer Giltigkeit wohl noch für längere Zeit als ein anzustrebendes, aber noch nicht erreichtes Ziel zu betrachten sein wird.

Vorläufige Mittheilung über die Insekten des „Plattigen Steinmergels" von Brunstatt.

Von

Dr. **B. FÖRSTER** in Mülhausen i. Elsass.

In einem Vortrage über das Oberelsässische Tertiär[1] machte ich auf eine Fundstelle tertiärer Insekten aufmerksam, welche ich in der Nähe von Brunstatt bei Mülhausen i. E. entdeckt hatte. Ich erwähnte von dort damals 6 verschiedene Arten.

Seit der Zeit bin ich unablässig bemüht gewesen, diese Fundstelle auszubeuten, so dass ich in meinem Aufsatz über die Gliederung des Sundgauer Tertiärs schon 30 verschiedene Insektenarten aus dem plattigen Steinmergel angeben konnte[2], von denen damals erst 12 Käfer und einige Mücken und Ameisen der Gattung nach bestimmt waren. Seitdem hat sich meine Sammlung wiederum beträchtlich vermehrt, besonders aber hat die eingehende Bearbeitung und sorgfältige Abbildung der theilweise vortrefflich erhaltenen Insekten ergeben, dass Brunstatt schon jetzt in einer Reihe mit der bekannten Insektenfundstelle Aix zu nennen ist.

Die bisher bei Brunstatt im plattigen Steinmergel (mittl. Oligocän) gefundenen Insektenreste sind folgende:

I. Geradflügler.

Ein Vorderflügel einer grossen Schabe, der in Gestalt, Grösse und Aderverlauf dem einer *Periplaneta americana* FABR. sehr nahe steht . . . . . 1 Art.

1. Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg 1885. S. 386.

2. Diese Mittheilungen. Bd. I. Heft III. S. 164.

2. Wanzen.

1.	***Fulgoridae***	2 Arten.
2.	***Membracidae***	1 »
3.	***Cicadellidae***	2 »
4.	***Reduviidae***	1 »
5.	***Lygaeidae***	7 »
6.	***Cimicidae***	9 »
7.	***Cydnidae***	8 »
8.	Noch nicht untergebracht ungefähr	10 »
	Zusammen	40 Arten.

3. Käfer.

1.	***Apionidae***	
	Apion	2 Arten.
2.	***Curculionidae***	
	Ceutorhynchus	3 »
	Smicronyx	1 »
	Cryptorhynchus	1 »
	? Cleonus	1 »
	Curculionites	1 »
3.	***Bruchidae***	
	Bruchus	1 »
4.	***Chrysomelidae***	
	Cassida (1 von Zimmersheim)	4 »
	Oreina	1 »
	Haltica	1 »
	Lema (von Riedisheim)	1 »
	Otiorhynchus	1 »
	Chrysomelites	1 »
5.	***Cerambycidae***	
	?	1 »
6.	***? Scarabaeidae***	
	? Ammoecius	1 »
	Zu übertragen	21 Arten.

	Uebertrag	21 Arten.
7.	***Buprestidae***	
	Anthaxia	1 »
8.	***Nitidulidae***	
	?	1 »
9.	***Staphylinidae***	
	Stenus	1 »
	?	1 »
10.	***Carabiidae***	
	Harpalus	1 »
	Bembidium	1 »
	Molops	1 »
	?	1 »
	Zusammen	29 Arten.

4. Fliegen.

Die Gattungen *Bibio, Protomyia, Mycetophila,* ? *Ctenophora* sind mit je 2—3 Arten vertreten.

Zusammen . . . . . 10 Arten.

5. Immen.

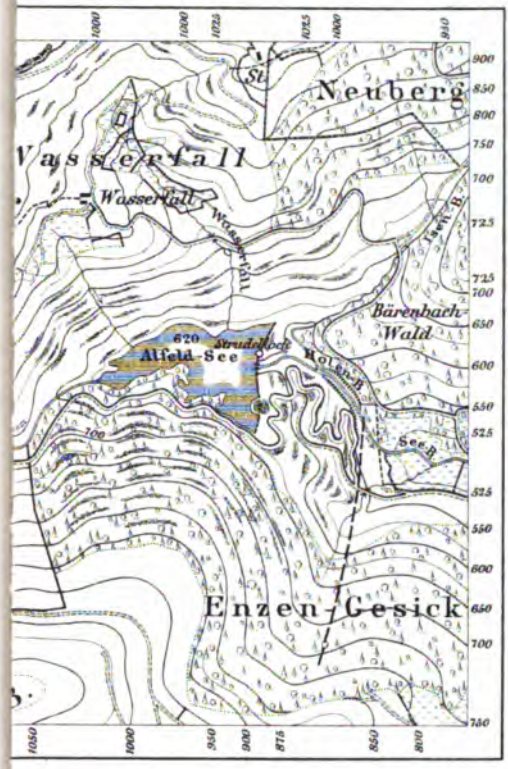
Aus den Gattungen *Formica* und *Attopsis* sind zusammen 5 verschiedene Arten vorhanden.

Von Netzflüglern liegen nur undeutliche Reste (*Termes*) vor, von Schmetterlingen ist bis jetzt nichts bei Brunstatt gefunden worden.

Die Anzahl der oben erwähnten Insektenarten beträgt 85, doch kann ich die insgesammt in meiner Sammlung vorhandenen wohl auf 100 schätzen, welche Zahl sich bis zur Fertigstellung meiner Arbeit, wie ich hoffe, noch bedeutend steigern wird.

Mülhausen i. E., 20. April 1889.

1.

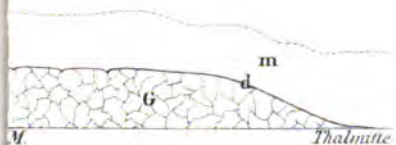


2.

r Fundirung der Abschlussmauer des Alfeld-Sees.

Maasstab 1 : 200.

N.

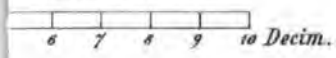


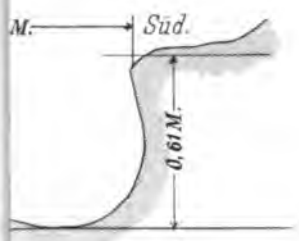
it eckigen und gerundeten Granitbruchstücken.
delloch.
Vessels gelegene, Einfluss-Stelle des Wassers, welches
lle, wo das strudelnde Wasser nach Norden überfloss.

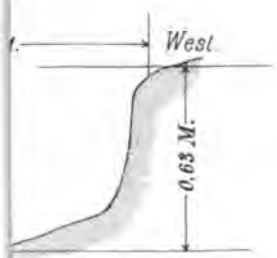
Berliner lithogr. Institut.

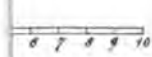
1.

a Abfluss.



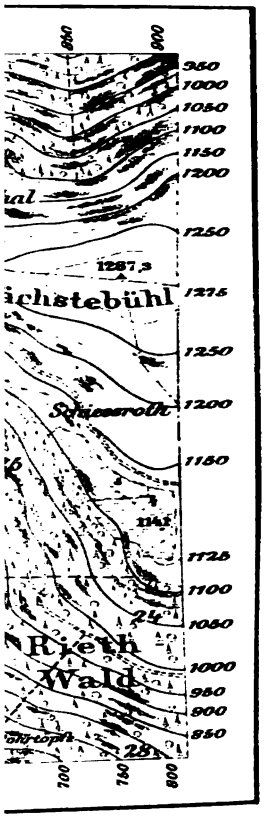






n Alfeld bei Sewen.

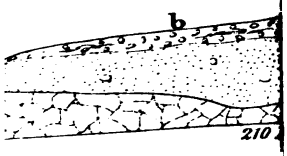
Strassb. Druckerei, vorm. R. Schultz & C°



Fig

der Verkleidungsma

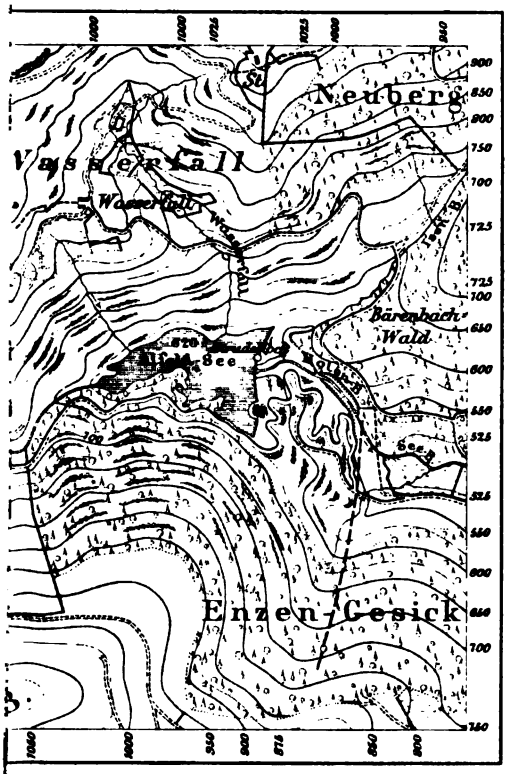
Juni 1888.



ben. b Verworren g

os und dicht an einander

1.

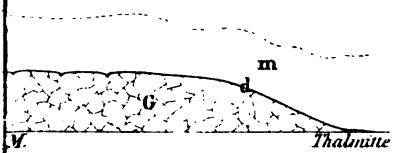


2.

r Fundirung der Abschlussmauer des Alfeld-Sees.

Maasstab 1 : 200.

N.



it eckigen und gerundeten Granitbruchstücken.
delloch.
Vessels gelegene, Einfluss-Stelle des Wassers, welches
lle, wo das strudelnde Wasser nach Norden überfloss.

Berliner lithogr. Institut.

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band II. — Heft II.

Mit 1 lithographischen Tafel und 2 Tabellen.

STRASSBURG i/E.

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.

1889.

Preis des Heftes: Mark 1,75.

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879 :	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00

Science Library
QE
269
.A46
v.2
no.2

Das Rothliegende des Breuschthales.

Von

H. BÜCKING in Strassburg i. Els.

Die Grauwacken, Conglomerate und Schiefer des Breuschthales, welche nach den im letzten Jahre durchgeführten Untersuchungen, wenigstens zum Theil, devonisches Alter besitzen, werden — mit deutlicher Discordanz — von Rothliegendem überlagert. Dieses erreicht westlich von Oberhaslach an dem östlichen und südlichen Abhang des Schneeberges und seiner Ausläufer, zumal in der Umgegend der Nideck, nordwestlich von der Linie Urmatt —Lützelhausen und in dem Thalkessel zwischen dem kleinen Donon und dem Mutzigfelsen eine grosse Verbreitung.

Die Entwicklung des Rothliegenden in der Umgegend von Lützelhausen ist bereits in den «Geognost. Umrissen der Rheinländer», Bd. I. Essen 1825, S. 144 pp., von OEYNHAUSEN, DECHEN und LA ROCHE, zum Theil auf Grund von Mittheilungen von VOLTZ, eingehender erörtert worden. Indessen ist das damals gegebene Profil insofern nicht vollständig, als in dem Hangenden des dort erwähnten Porphyrs noch ein mächtiges Schichtensystem — allerdings erst entfernter von Lützelhausen besser aufgeschlossen — folgt, welches seinem ganzen Charakter nach zu dem Rothliegenden hinzugerechnet werden muss.

In dem vollständigen Profil lassen sich nach den bis jetzt von mir angestellten Beobachtungen von unten nach oben folgende Horizonte feststellen:

1) Porphyrtuffe, weisse, rothe und violette, zum Theil bunt gefleckte und geflammte Varietäten mit einander wechsellagernd, nach oben und unten auch wohl breccienartig und conglomeratisch entwickelt, seltener schieferthonähnlich oder durch Aufnahme von reichlichen Quarzkörnern in einzelnen Bänken sandsteinartig. Die Mächtigkeit der in mehreren Steinbrüchen, zumal bei Lützelhausen

und im Luttenbachthal unweit der Nideck, aufgeschlossenen Abtheilung beträgt nach ungefährer Schätzung 60 bis 130 m.

2) Porphyrconglomerate und -breccien, neben vorwaltenden Porphyrgeröllen auch Geschiebe von Granit, zuweilen in grosser Zahl (z. B. bei Heydey östlich von Lützelhausen), und von Quarzit enthaltend, wechsellagernd mit wenig mächtigen Lagen von Arkosen, Tuffen und Sandsteinen, von einer im Allgemeinen zwischen 20 und 200 m schwankenden Mächtigkeit. Die letztere ist mehr im südlichen Theil des Gebietes zu beobachten, die geringere nördlich vom Haselbach in der Nähe der Ruine Nideck und im Luttenbachthal, woselbst die Porphyrtuffe, allerdings vielfach conglomeratisch ausgebildet oder mit Conglomeraten wechsellagernd, bis zu 130 m mächtig werden.

3) Porphyrdecke, vorwiegend aus rothbraunem Quarzporphyr bestehend, der im Allgemeinen sehr wenig fest und widerstandsfähig ist, und in den Erosionsthälern — abgesehen von der prachtvollen Felsbildung, auf der sich die Ruinen der Burg Nideck erheben — gewöhnlich nur in kleineren, wenig ansehnlichen Klippen hervortritt. An einzelnen Stellen ist er blasig ausgebildet, an anderen durch Aufnahme einzelner Bruchstücke des gleichen Porphyrs in gewissen Lagen conglomeratisch entwickelt und dann zugleich dünnplattig bis schieferig. Im Ganzen hat es den Anschein, als ob die Porphyrdecke, deren Mächtigkeit in der Regel zwischen 60 und 150 m schwankt, an einzelnen Stellen wohl auch noch grösser werden kann, durch sehr viele und meist nur unbedeutende, aber verhältnissmässig rasch aufeinanderfolgende Porphyrergüsse entstanden sei. Die geringe Mächtigkeit der jedesmal geförderten Eruptivmassen ermöglichte eine leichtere Zerstörung oder Regenerirung des Gesteins; daher die Aehnlichkeit mancher dieser Porphyre mit nachträglich verfestigten Porphyrbreccien und -conglomeraten.

Die grauen, bald mehr plattig, bald mehr prismatisch abgesonderten Porphyre sind nur durch ihre Farbe, welche, zum Theil wenigstens, secundärer Entstehung ist, ausgezeichnete Abarten des gewöhnlichen Porphyrs.

4) Porphyrconglomerate und -breccien, den unter 2) erwähnten ähnlich und vorwiegend aus dem Material des unter 3)

genannten Porphyrs bestehend, im Ganzen bis zu etwa 60 m mächtig, wechsellagernd mit mürben Arkosen, grandigen und grobsandigen Lagen und einzelnen wenig mächtigen Bänken von rothem Schieferthon.

Die Zone 4) ist insbesondere im Gebiet nordöstlich vom Forsthaus Kappelbronn, etwa 4 km nördlich von Lützelhausen, und in dem Nideckkessel entwickelt, dagegen im Thalgebiet des Katzenbachs, östlich vom kleinen Donon und Kohlberg, nur wenig mächtig und nordwestlich von Lützelhausen am Fusse des Langenbergs gar nicht vorhanden bezw. aufgeschlossen und deshalb von Voltz, Dechen pp. übersehen worden.

Die unebene, stark wellige Beschaffenheit, welche die Oberfläche der Porphyrdecke 3) zu der Zeit besass, als sich die Schichten 4) ablagerten, ist die Ursache, dass in dem von tiefen Erosionsthälern durchfurchten Nideckkessel an vielen Stellen der Porphyr 3) klippenartig oder in Form von langgestreckten Rücken mitten aus dem Porphyrconglomerat 4) hervorragt. Solche Porphyrriffe könnte man sehr leicht als jüngere, dem Conglomerat 4) eingeschaltete Porphyrdecken ansehen; doch würde eine solche Deutung nach den bis jetzt gemachten Beobachtungen, z. B. nach den Aufschlüssen in dem vom Urmatter Wasserfall nach dem Katzenberg in westlicher Richtung ansteigenden Thal des Tiefenbächels, nicht gerechtfertigt sein.

5) Feinkörnige, arkoseartige Sandsteine von hellrother bis braunrother Farbe, gewöhnlich dünnplattig und von vielen senkrechten Absonderungsklüften durchzogen, hier und da mit deutlicher übergreifender Schichtung (sogenannter discordanter Parallelstructur), sehr häufig wechsellagernd mit bis zu 20 m mächtigen Zwischenlagen von rothbraunen Schieferthonen, aber auch mit gröberen Arkosen, einzelnen bis 1 m mächtigen Bänken groben Sandsteins, grandigen Lagen und conglomeratisch entwickelten, Porphyrgerölle führenden Schichten.

Durch reichlicheres Auftreten der letzteren Bänke vollzieht sich nach unten hin, wie man in Aufschlüssen unweit des Forsthauses Weinbächel, in der Nähe von Gensburg und in der Umgebung des Forsthauses Nideck beobachten kann, ein allmählicher

Uebergang in die liegenden, unter 4) erwähnten Porphyrconglo merate und -breccien. Wo aber, wie in einem weit höheren N veau, die conglomeratischen Bänke fehlen oder nicht aufgeschlosse sind, könnte man leicht die Sandsteine, wie das bisher gewöhn lich geschehen ist, als dem unteren Buntsandstein zugehörig an sehen, wenn nicht hier und da, wie z. B. in den Steinbrüche an der Nideckstrasse zwischen Gensburg und Forsthaus Nidec und am Mittelbühl östlich von dem letztgenannten Forsthaus, di hochaufragenden Klippen des Porphyrs 3) bis in diese Sandstein hineinreichen würden. Gewöhnlich wird man bei aufmerksame Beobachtung grandige und breccienartige oder conglomeratisc ausgebildete Schichten in den Sandsteinen und Schieferthonen ein geschaltet auffinden, und in dem oberen Niveau auch Knauern von dolomitischem Aussehen neben Geschieben von Karneol und weissem Quarz. Solche dolomitische Knauern finden sich unter Andern nahe an der oberen Grenze in dem vom Mutzigfelsen nach Gens burg herabziehenden Thale, dann in einer etwa 3 m mächtige Zone ungefähr 40 m unter der oberen Grenze an der Nideck strasse zwischen dem nunmehr abgetragenen Forsthaus Breitber und dem vom Forsthaus Nideck nach Wangenburg führenden Fuss weg, ferner in einem noch etwas tieferen Niveau an der neuen Sägemühle in Schneethal bei Wangenburg, sowie etwa 8 m unte der oberen Grenze an der Wasserscheide zwischen Wolfsthal und Wangenburg in mehreren, etwa 6, nur wenig von einander ge trennten Bänken, welche einem 10 m mächtigen dunkelrothen schüttigen Grand eingelagert sind. Dieser Grand bildet am Nord und Ostabhang des Schneebergs, zwischen Engenthal und den Pandurenplatz, allenthalben die oberste Lage dieser Abtheilung 5.

Ihre Gesammtmächtigkeit schwankt zwischen 20 (Umgebung des kleinen Donon) und 70 m (am Forsthaus Weinbächel); sie wird zwischen Gensburg und dem Forsthaus Nideck, in der Näh des Pandurenplatzes und am Nordostabhang des Schneebergs be Wangenburg noch weit grösser und mag hier an einzelnen Stellen bis zu annähernd 160 m anwachsen.

Erst über diesen feinkörnigen thonreichen Sandsteinen, welche bisher zu dem unteren Buntsandstein gestellt worden sind, beginnt mit einer steileren Böschung der eigentliche Buntsandstein, dessen Mächtigkeit bis zum Hauptconglomerat am Schneeberg und am Mutzigfelsen etwa 340 m, am Kohlberg, östlich vom kleinen Donon, dagegen nur noch ungefähr 260 m beträgt. Die untere Abtheilung des Buntsandsteins am Schneeberg und den benachbarten Bergrücken setzt sich aus Sandsteinen zusammen, welche den Sandsteinen des Rothliegenden in der Farbe zwar ähnlich, aber etwas gröber als diese und ärmer an thonigem Bindemittel, daher auch mürber sind. Die Schieferthonzwischenlagen treten in ihnen mehr und mehr zurück, dafür stellen sich vereinzelte, in manchen Bänken auch zahlreiche Quarzgeschiebe ein, ferner eigenthümliche braungefleckte Sandsteine, welche gewöhnlich in grosser Zahl haselnussgrosse Nester locker verbundenen braunen Sandes enthalten, der bei dem Verwittern oder Anschlagen leicht herausfällt. Nach Analogie mit anderen Vorkommnissen kann man diese Sandnester als Auslaugungsreste kalk- bezw. dolomithaltiger Stellen ansehen und die Sandsteine den Kalkspath-Pseudomorphosen führenden anreihen.

Das ganze Aussehen dieser Sandsteine entspricht vollkommen dem derjenigen, welche jetzt nach dem Vorgange von Benecke und van Werveke als die untere Abtheilung des mittleren Buntsandsteins angesehen werden. Es würde demnach sowohl an der Nideck als nördlich am Schneeberg und südwestlich am Donon der untere Buntsandstein völlig fehlen und der sogenannte mittlere Buntsandstein, dessen untere Grenze am Nord- und Ostabhang des Schneebergs etwa mit der Feld- und Waldgrenze zusammenfällt, unmittelbar auf das bisher als unterer Buntsandstein angesehene Rothliegende folgen. Eine Discordanz zwischen Rothliegendem und Buntsandstein ist, bei den allerdings im Ganzen spärlichen Aufschlüssen, nicht zu beobachten.

Strassburg, Juli 1889.

Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen.

Von

Herrn **E. SCHUMACHER** in Strassburg.

Mit Tafel V und zwei Tabellen.

Das Gebiet, auf welches sich die nachfolgenden Mittheilungen beziehen, reicht im Süden bis an die Nordgrenze des Elsass gegen Lothringen, im Norden bis an die Grenze Lothringens gegen die Pfalz. Nach Westen ist es durch den Steilanstieg des Muschelkalks zwischen Rahlingen und Erchingen und endlich gegen Osten durch die Buntsandsteinmassen des Bitscher Landes begrenzt. In diesem Theile des Reichslandes erreicht der untere Muschelkalk nicht bloss seine grösste Mächtigkeit, sondern ist auch durch zahlreiche, meist natürliche Aufschlüsse der Untersuchung am besten zugänglich. Hunderte von Wasserrissen, sog. Klammen, deren manche eine beträchtliche Länge erreichen und 5—10 m tief einschneiden, gestatten hier, indem die Gehänge nicht zu steil und die Verrutschungen in Folge dessen nicht zu bedeutend sind, die Aufeinanderfolge der einzelnen Bänke und Schichtencomplexe in einer Weise zu verfolgen, wie es nicht in vielen Verbreitungsgebieten des unteren Muschelkalks möglich sein dürfte. Zwar entblösst keiner der vorhandenen Aufschlüsse die ganze Schichtenfolge dieser Formation von der untersten bis zur obersten Bank; doch ist in der Schlanglinger Klamm bei Eschweiler unweit Wolmünster und in den Wegeinschnitten oberhalb derselben ein fast vollständiges Profil des unteren Muschelkalks aufgeschlossen, und eben so schöne, wenn auch etwas weniger vollständige Profile wie hier kann man in der weiteren Umgebung von Wolmünster mehrfach sehen. Fast sämmtliche der unten unterschiedenen Zonen

konnten in mehreren Aufschlüssen derart untersucht werden, dass sich Mächtigkeit und Reihenfolge der einzelnen Bänke genau feststellen liessen.

Eine grössere Anzahl Profile wurde theils direct mit dem Metermaass theils, soweit letzteres nicht ausführbar, mit Hilfe eines sehr guten Aneroïdbarometers ausgemessen. Auf letzterem Wege erhält man bei nur einmaliger Messung auch unter Anwendung aller Vorsicht hin und wieder ziemlich rohe Annäherungswerthe. Es wurden deshalb, um die Fehler der Einzelmessungen möglichst auszugleichen, sämmtliche in dieser Weise untersuchten Profile soweit barometrische Bestimmungen erforderlich waren, mehrmals durchgemessen und die erhaltenen Durchschnittswerthe in Anrechnung gebracht. Da das Gebiet gleichzeitig im Maassstab von 1:25000 geologisch kartirt wurde, so liessen sich mancherlei Unsicherheiten und Irrthümer, welche bei der Deutung der einzelnen Profile und bei ihrer Vergleichung unter einander sonst schwer zu umgehen gewesen wären, vermeiden. Da sich ferner das Fallen der Schichten durch das Kartiren ergab, so konnte auch in den Fällen, wo die Profillinien nicht genau oder annähernd mit der Streichrichtung der Schichten zusammenfallen, mithin die gemessenen Höhenabstände, in welchen die einzelnen Bänke an der Oberfläche ausstreichend gefunden wurden, nicht der Mächtigkeit der einzelnen Schichtencomplexe entsprechen, letztere abgeleitet werden.

Aus der Vergleichung der Profile ergab sich das Vorhandensein einer ganzen Reihe petrographisch und paläontologisch gut charakterisirter Bänke, welche mit grosser Regelmässigkeit in fast genau gleichen Abständen von einander wiederkehren und deshalb als leitende, in ganz bestimmten geologischen Niveaus auftretende Horizonte angesehen werden müssen. Wenn einzelne dieser Bänke augenscheinlich häufig aussetzen, um in einiger Entfernung wieder in dem gleichen Niveau einzusetzen, so ist es gerade bei den wichtigsten ausser allem Zweifel, dass dieselben durchgehen. Sie werden nur bisweilen etwas dünner oder ändern ihren gewöhnlichen Charakter ein wenig, so dass sie dann hie und wieder wohl einmal übersehen werden können. Auf Grund

der gemessenen Profile und der zahlreichen Einzelbeobachtungen, zu welchen die Kartirung des Gebietes Gelegenheit gab, war es möglich, eine im wesentlichen wohl erschöpfende Gliederung festzustellen.

Bei der Aufnahme jener wurden die einzelnen Bänke möglichst nach Versteinerungen abgesucht, wodurch ein ziemlich umfangreiches Material von paläontologischen Belegstücken zusammengebracht wurde. Eine genauere Durchsicht desselben wird jedenfalls etwas vollständigere Listen der in den verschiedenen Zonen auftretenden Versteinerungen ergeben als die unten mitgetheilten. Für den Zweck dieser Arbeit schien es hinreichend, die durch massenhaftes Vorkommen ausgezeichneten oder aus anderen Gründen besonders wichtigen Versteinerungen, deren Bestimmung Herr Professor BENECKE zu besorgen die Freundlichkeit hatte, zu berücksichtigen.

Von den aufgenommenen Profilen sollen die besten und vollständigsten an anderer Stelle oder auch in einem etwaigen späteren Nachtrag zu diesem Aufsatz mitgetheilt werden.

Das auf Taf. V beigegebene graphische Schema sowie die auf Tabelle 1 zusammengestellte Uebersicht, welche auf Grund der Profile ausgeführt sind, können hier als Ersatz für letztere dienen. Die auf der Tafel gewählte Art der Darstellung soll mit der petrographisch-paläontologischen Entwicklung zugleich das charakteristische topographische Auftreten der einzelnen Zonen zum Ausdruck bringen. Die Schichten sind in der Richtung des Einfallens, welches im allgemeinen nach Westnordwest geht, durchschnitten gedacht. Zeichnet man sich in dieser Weise ein Profil etwa in der Gegend nordwestlich von Breidenbach, woselbst auf dem Plateau noch die Schichten der obersten Zone des unteren Muschelkalks, wenn auch nicht mehr ganz vollständig, vorhanden sind, während bei Breidenbach selbst der Buntsandstein im Thal ausstreicht, so erhält man ein ganz ähnliches Bild für das topographische Auftreten der einzelnen Zonen wie auf Taf. V, wenn das auf letzterer angewendete Verhältniss von Höhe zu Länge, 6:1, zu Grunde gelegt wird. Eine beträchtliche Ueberhöhung war bei diesem Schema nöthig, um die Mächtigkeiten der wich-

tigsten Bänke deutlich genug zum Ausdruck bringen zu könne
ohne der Tafel deshalb eine zu bedeutende Länge geben z
müssen.

Entsprechend der durch die Arbeiten von Weiss[1] und Benecke[2] begründeten Auffassung beginne ich den unteren Muschelkal unseres Gebietes mit jenen noch stark sandigen Schichten, welch auf die als «Voltziensandstein» bezeichnete, an Pflanzenresten reich Abtheilung des Buntsandsteins folgen, und rechne zu demselbe die Gesteine bis aufwärts zu den bunten, gipsführenden Mergel welche der unteren Abtheilung der sog. Anhydritgruppe Alberti entsprechen. Die zwischen den beiden letzteren Formationen, de Voltziensandstein und den Mergeln des mittleren Muschelkalk eingeschlossene Schichtenfolge setzt sich aus thonigen, mergelige sandigen, kalkigen und dolomitischen Gesteinen zusammen, welch in mannichfaltiger, aber innerhalb gewisser Complexe regelmässi wiederkehrender Wechsellagerung mehrere petrographisch gu gegen einander abgegrenzte Zonen bilden. Diese machen sic schon topographisch durch die Oberflächengestaltung, welche si bedingen, bemerklich.

Nehmen wir ein vollständiges Profil, wie es Taf. V unte Zugrundelegung der aus zahlreichen einzelnen Beobachtunge abgeleiteten Durchschnittsmächtigkeiten[3] zur Anschauung bring

---

1. E. Weiss. Die Entwickelung des Muschelkalks an der Saar, Mosel und i Luxemburgischen. — Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 21, 1869, 837—849.

E. Weiss. Ueber die Gliederung der Trias in der Umgegend von Saarbrücke — Leonhard u. Geinitz, Jahrb. Miner. 1869, 215.

E. Weiss. Erläuterungen zu den Blättern Dudweiler, Hanweiler, Saarbrücke Gross-Hemmersdorf der geolog. Specialk. v. Preussen u. s. w., Berlin 1875—1876.

2. E. W. Benecke. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. - Abhandl. zur geol. Specialk. v. Elsass-Lothringen, I, 4, Strassburg 1877. 579—59

3. Von diesen als die normalen anzusehenden Mächtigkeiten weichen die in de einzelnen Profilen für die verschiedenen Schichtenabtheilungen ermittelten Mächtigkeit maasse fast durchweg nur unbedeutend ab. Wenn sich in ganz vereinzelten Fällen etw grössere Abweichungen von dem normalen Verhalten ergaben, so beruhen dieselbe möglicherweise weniger auf wirklich vorhandenen Unterschieden als vielmehr a grösseren, manchmal schwer zu vermeidenden Messungsfehlern oder auch sogar a kleineren Schichtenstörungen, welche sich namentlich in vorwiegend thonigen Complex — die untere grössere Hälfte des unteren Muschelkalks besteht in unserem Gebi

so sehen wir über dem oberen Buntsandstein, welcher mit seinen steilen, convexen Gehängen gleichsam den Sockel für die Masse des unteren Muschelkalks bildet, letzteren sich mit concaver Krümmung der Oberfläche zunächst mehr oder weniger sanft bis fast zur halben Höhe des Muschelkalkgehänges erheben. Dann folgt eine merklich steiler ansteigende Zone, und über dieser eine dritte noch steilere. Die Grenze zwischen den beiden letzteren wird oft noch besonders deutlich durch einen mauerartigen, 1—2 m hohen (im Profil zufolge der Ueberhöhung fast senkrecht erscheinenden) Absturz, welcher mit Unterbrechungen bisweilen über grössere Strecken an den Gehängen hin zu verfolgen ist, und welcher durch eine lang fortstreichende Zone von höchst unfruchtbaren, brach liegenden Aeckern bezeichnet zu sein pflegt. In den weitaus meisten Fällen sind allerdings an einem und demselben Gehänge nicht alle drei Zonen vollständig zu beobachten. Wo die Thäler noch in den Buntsandstein einschneiden, pflegt die oberste Zone bis auf die untersten Schichten abgewaschen zu sein. In diesem Falle ist der topographische Gegensatz zwischen den beiden obersten Zonen wegen der Nähe des Plateaus durch die Abwaschung verwischt, und es leitet jener Absturz. Im anderen Falle muss man oben auf dem Plateau eine gute Strecke gehen, um in die Mergel des mittleren Muschelkalks zu gelangen, welche in Folge der Abspülung als schmaler Keil auf den Schichten des unteren Muschelkalks auszulaufen pflegen, wie es auf Taf. V angedeutet ist.

Diese stets wiederkehrende Form der Gehänge ist der natürliche Ausdruck einer petrographischen Dreigliederung, welche der untere Muschelkalk unseres Gebietes aufweist; und da mit den petrographischen Verschiedenheiten zugleich paläonto-

---

vorwaltend aus weicheren, thonigen Gesteinen — leicht der Wahrnehmung entziehen. — Auf Taf. V. vertheilen sich die Mächtigkeiten ein klein wenig anders auf die einzelnen Abtheilungen als in der Tab. 1, indem bei der Zusammenstellung der letzteren mehrere nachträglich aufgenommene, ganz besonders gute Profile berücksichtigt wurden, welche für das bereits im Druck fertig vorliegende Schema, Taf. V, nicht mehr hatten benutzt werden können. Die in der Tabelle angegebenen Zahlen sind daher als die den Durchschnittsmaassen noch etwas genauer entsprechenden anzusehen.

logische Unterschiede Hand in Hand gehen, so kann man am naturgemässesten drei Hauptabtheilungen desselben unterscheiden, wovon die untere aus lockeren Mergeln und Thonen mit eingeschalteten sandigen Bildungen besteht, während sich die mittlere aus meist etwas festeren, schieferigen Mergeln (Mergelschiefern und dolomitischen Mergelschiefern) mit eingelagerten Dolomitbänken, die obere aus körnigen bis dichten Dolomiten und Kalken zusammensetzt. Die untere und obere Abtheilung lassen sich nochmals theilen. Erstere zerfällt in eine weniger mächtige, sandsteinreichere Unterabtheilung, welche sich in der Beschaffenheit der Gesteine sowie demzufolge auch in ihrem orographischen Auftreten theilweise noch eng an den obersten Buntsandstein anschliesst, und eine mächtigere sandsteinarme Unterabtheilung, während sich in letzterer, wie wir sehen werden, die tieferen, vorwaltend aus körnigen Gesteinen gebildeten von den höheren, wenig mächtigen, fast ganz aus dichten Gesteinen bestehenden Schichten scharf trennen lassen. Wir erhalten so in petrographischer Hinsicht fünf Zonen, deren wichtigere Verhältnisse auf Taf. V und Tabelle 1 in gedrängter, übersichtlicher Form darzustellen versucht worden ist. Ehe ich nun zur Besprechung der einzelnen Abtheilungen übergehe, möchte ich noch einige Bemerkungen über die Ausbildung des obersten Buntsandsteins, des Voltziensandsteins unseres Gebietes voranschicken, da bei der Beschreibung der tieferen Schichten des unteren Muschelkalks mehrfach auf dieselbe zurückzugreifen sein wird.

Der Voltziensandstein setzt sich wesentlich aus feinkörnigen, glimmerigen, mannichfach gefärbten, besonders braunrothen, weisslichen und gelblichen Thonsandsteinen zusammen, welchen hellgrünlichgraue und braunrothe, schieferige Thone in meist viel geringerer Mächtigkeit eingeschaltet sind. Sowohl die Sandkörner als auch die Glimmerschüppchen des Voltziensandsteins haben meistens weniger als $0{,}2-0{,}3$ mm im Durchmesser, während in den Sandsteinen der nächst tieferen Abtheilung des Buntsandsteins, der durchschnittlich viel grobkörnigeren sogenannten Zwischenschichten, der Durchmesser der Körner meist $0{,}2-0{,}5$ mm und nicht selten 1—2 mm beträgt. Wie man die Grenze gegen die

soeben genannten Zwischenschichten ziehen will, ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich, da eine in bestimmtem Niveau wiederkehrende, durch besondere Beschaffenheit ausgezeichnete Grenzbank fehlt, der Uebergang aber zwischen den typischen Zwischenschichtengesteinen und den für den typischen Voltziensandstein bezeichnenden Gesteinsausbildungen in vielen Fällen mehr oder weniger allmählich stattfindet. Am zutreffendsten wird, wie dies besonders auch in mehreren guten, ausführlich aufgenommenen Profilen deutlich zum Ausdruck kommt, das Verhältniss der Zwischenschichten zum Voltziensandstein unseres Gebietes bezeichnet, wenn man zwischen beiden eine besondere, etwa 7,5 m mächtige Zone unterscheidet, deren Gesteine eine sehr wechselnde, bald an den typischen Voltziensandstein, bald an die typischen Zwischenschichten sich anschliessende Ausbildung besitzen und nur selten Pflanzenreste enthalten. Die weisslichen, grauen, gelblichen und braunrothen, zum Theil ganz dünnschiefrigen Sandsteine dieser Zone gleichen in manchen Profilen sowohl im Korn als auch im ganzen Habitus so durchaus den typischen Voltziensandsteinen, dass sie nach ihrer petrographischen Ausbildung nicht von denselben getrennt werden können. Nur die in den hellen, weisslichen und gelblichen Varietäten häufig auftretenden dünnen bräunlichen, etwas porösen Lagen sowie zu den Schieferungsflächen parallel eingelagerte graue und gelbliche flache Thongallen erinnern dann noch in sehr geringem Grade an die Zwischenschichtengesteine. In anderen Fällen sind die dunkleren, braunrothen Sandsteine vielfach etwas grobkörniger und zeigen ähnliche schwarzbraune Flecken sowie schmutzigviolette Thonhäutchen auf den Schichtungs- und Schieferungsflächen, wie sie für die Zwischenschichtensandsteine so charakteristisch sind. Würde man solche Profile für sich allein betrachten, so könnte man sich meist wohl nur für eine Zurechnung der betreffenden Gesteine zu den Zwischenschichten entscheiden. Aus der Vergleichung verschiedener Profile unter einander ergiebt sich aber, dass dieselben mit durchaus voltziensandsteinartigen Gesteinen anderer Profile in gleichem Niveau liegen. Da eine besondere Ausscheidung der Gesteine dieser Zone mit einigen Schwierigkeiten verknüpft sein

und übrigens keinen besonderen Werth haben würde, da sich die selben ferner im ganzen und grossen doch enger an den Voltzien sandstein als an die Zwischenschichten anschliessen, so sind si bei der Kartirung zu ersterem gezogen worden. Der ganze Voltzien sandstein erhält dadurch eine normale Mächtigkeit von 18,5 m indem die Durchschnittsmächtigkeit der sogleich näher zu be sprechenden Zone des typischen Voltziensandsteins 11 m beträgt

Für den typischen Voltziensandstein, dessen Mächtigkei zwischen 9 und 12 m schwankt, und welcher im allgemeine wohl etwas weniger reich an Thoneinlagerungen ist als der soeben beschriebene Schichtencomplex, sind ausser braunrothen, violett rothen, weissen, grauen und gelblichen Färbungen noch ganz be sonders hellviolette Farbentöne charakteristisch, welche nur hie vorzukommen scheinen. Die sandigen Gesteine sind fast durchweg sehr feinkörnig und werden häufig durch Anreicherung des Thon gehaltes in bestimmten Lagen sowie durch zahlreiche, parallel zu den Schichtflächen eingelagerte Glimmerblättchen dünnschiefrig so dass Sandsteinschiefer entstehen. Nur hin und wieder schieben sich etwas grobkörnigere, zwischenschichtenartige dünne Lage ein. Pflanzenreste sind besonders in den obersten Bänken häufig und häufiger in den hellen, grauen, gelblichen und weissen Bänken als in den rothen. Auch in den Thonen fehlen sie nicht. An der Basis und in den obersten Bänken stellen sich in dünnen, bräun lichen, etwas porösen (wahrscheinlich ursprünglich dolomitischen) Lagen bisweilen auch thierische Versteinerungen ein, und es mögen dergleichen wohl in verschiedenen Niveaus hin und wieder vor kommen. Am häufigsten sind *Gervillia socialis*, *Myophoria vulgaris* und *ovata*, *Modiola Credneri*, *Natica Gaillardoti*, *Pecten Alberti* und *Pleurotomaria Albertiana*. Einmal wurden auch deutliche Ab drücke von Trochiten nahe unter der Grenze gegen den unteren Muschelkalk beobachtet.

Den Abschluss bildet gewöhnlich eine wenige Decimeter bis 1 Meter mächtige Bank von braunrothem, schiefrigem Thon, wel cher in äusserst dünnen Lamellen spaltet und auf den Spaltungs flächen zahlreiche feine Glimmerblättchen erkennen lässt. Dies ist der sogenannte Grenzletten (E. Weiss). Derselbe keilt jedoch

häufig aus, und es kommt vor, wie dies in einem Falle beobachtet wurde, dass die Grenze zwischen Voltziensandstein und unterem Muschelkalk mitten in einer Sandsteinbank verläuft, welche in ihrer unteren Hälfte den Charakter des Voltziensandsteins, in der oberen dagegen den der untersten Bank des Muschelkalks (der Trochitenbank) zeigt.

Nach diesen Vorbemerkungen können wir nun zur Besprechung der einzelnen, auf der Profiltafel zur Darstellung gebrachten Zonen des unteren Muschelkalks übergehen.

1. Sandig-thonige Schichten.

(Zu Abschnitt 1—5 sind Tab. I und Taf. V zu vergleichen.)

Sandsteine und Thone setzen diese, etwa 6—9 m mächtige Abtheilung fast ausschliesslich zusammen. Mergel treten nur gegen die obere Grenze derselben häufiger auf. Ueber die Thone ist wenig zu bemerken. Dieselben sind schiefrig, bald ziemlich fett, bald stark sandig, theils hellgraugrün, theils bräunlich und — was für diese Zone besonders charakteristisch ist — trübviolett (grau- bis braunviolett) gefärbt. Nur sehr selten kommen sie den braunrothen Thonen des Voltziensandsteins einschliesslich des Grenzlettens in der Färbung nahe; Verwechselungen mit diesen sind deshalb in den weitaus meisten Fällen bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu vermeiden.

Die Sandsteine zeigen eine zweifache Ausbildung; sie sind theils thonig, theils dolomitisch. Die Thonsandsteine gleichen im Korn und zum grossen Theil auch in der Färbung durchaus denen des Voltziensandsteins, nur dass braunrothe Varietäten, welche dort so oft vorwalten, hier gänzlich fehlen. Besonders häufig treten dicht über der Buntsandsteingrenze geschlossene, zusammen bis über 2 m mächtige Bänke von weissem, grauem und gelblichem Thonsandstein auf, welche vielfach durch feine Häutchen von grauem Glimmer dünnplattig abgesondert und nur durch das Lager vom Voltziensandstein zu trennen sind. Die Trennung ist, wenn der Grenzletten fehlt, um so schwieriger, als gerade in diesen Bänken noch verhältnissmässig oft deutlich erhaltene

Pflanzenreste (*Voltzia, Equisetum*) auftreten. In gleicher Weise wie für die Thone sind auch für die Thonsandsteine dieser Abtheilung violette, ins Graubraune ziehende Farben besonders charakteristisch. Da die im Voltziensandstein so häufigen violetten Färbungen heller und reiner zu sein pflegen, ferner die hier in Rede stehenden Gesteine auf den Schieferungsflächen meist zahlreiche kleine, rundliche Tupfen von rostbrauner Farbe aufweisen, während dies bei den violetten Platten des Voltziensandsteins nur in sehr untergeordneter Weise vorkommt, so ist in den Fällen, wo es sich um violettgefärbte Sandsteine handelt, die Entscheidung darüber, ob man es mit Bänken aus den obersten Schichten des Buntsandsteins oder aus den untersten des Muschelkalks zu thun habe, bei einiger Uebung nicht schwierig. Eine bei den hellgefärbten, weissen und grauen Sandsteinen nicht selten wahrzunehmende Erscheinung, welche im Voltziensandstein fehlt, ist das Auftreten einer eigenthümlich schaligen, manchmal sehr regelmässig halbkugelförmigen oder ellipsoidischen Absonderung, welche ganz an die von Daubrée[1] aus den Sandsteinbrüchen bei Sulzbad beschriebene erinnert.

Während die Thonsandsteine häufig dicke Bänke bilden, treten die dolomitischen Sandsteine vorwaltend in dünneren Lagen auf. Sie sind, wenn noch nicht weit in der Verwitterung vorgeschritten, ziemlich hart und hellocker- bis bräunlichgelb gefärbt. Im ganz frischen Zustande, in welchem man sie jedoch fast nirgends mehr zu sehen bekommt, zeigen sie blaugraue Farbe. Sind aber die dolomitischen Bestandtheile, wie es sehr häufig der Fall ist, gänzlich ausgelaugt, so liegen, wenn der Dolomitgehalt beträchtlich war, dunkelbraune, höchst poröse und leicht zerreibliche (mulmige) Sandsteine vor, welche beim Betupfen mit Salzsäure durch Entwickelung von ziemlich starkem Chlorgeruch einen beträchtlichen Mangangehalt verrathen. Die dolomitreichen (bezw. mulmigen) Bänke sind gewöhnlich reich an Versteinerungen. Dies gilt ganz besonders von zwei trochitenführenden Bänken, welche

1. A. Daubrée. Description géologique et minéralogique du dép. du Bas-Rhin, Strasbourg 1852, p. 103; pl. 1, fig. 27; pl. 2, fig. 28.

in bestimmten Niveaus auftreten und durch eine charakteristische Vergesellschaftung von Fossilien ausgezeichnet, mithin als leitende Horizonte zu betrachten sind.

Die untere Trochitenbank lässt sich in fast allen besseren Aufschlüssen nachweisen. Sie entspricht offenbar dem von BENECKE beobachteten Trochitenbänkchen und liegt entweder unmittelbar auf dem Grenzletten auf oder wird, was weitaus häufiger ist, von demselben durch eine höchstens 0,4 m mächtige Bank von versteinerungsleerem hellfarbigem, seltener dunkelbraunem, mulmigem Sandstein, welcher vielfach in einen grauen, schiefrigen, gewöhnlich stark sandigen Thon übergeht, getrennt. Die Trochiten erfüllen die bis 0,9 m mächtige, hin und wieder durch dünne thonige Zwischenmittel in mehrere Lagen gespaltene Bank manchmal so dicht, dass eine wahre Echinodermenbreccie entsteht. In den porösen oder mulmigen Gesteinsvarietäten sind sie fast immer ausgelaugt. Sie haben dann die ihren Umrissen entsprechenden, mit einem feinen schwarzbraunen Mulm ausgekleideten Hohlräume hinterlassen. Da sie jedoch oft nur spärlich vorhanden und meist auffallend klein sind — ihr Breitendurchmesser beträgt gewöhnlich nur 1—3 mm und selten mehr als 1 cm —, so können sie in jenem Falle leicht übersehen und häufig nur nach der als äusserst feines Säulchen erhaltenen Ausfüllungsmasse des Nahrungskanals sicher gedeutet werden. Neben den Trochiten sind zierliche kleine Gastropoden, Bruchstücke von Saurierknochen, weissgebleichte *Lingula*-Schalen, *Myophoria vulgaris, laevigata* und *elegans, Lima striata, Mytilus vetustus, Ostrea complicata* und *spondyloides, Hinnites comptus, Gervillia socialis, Modiola Credneri, Pecten discites,* Stacheln von *Cidaris grandaeva,* wenngleich nicht überall häufig, so doch sehr bezeichnend. *Terebratula vulgaris* fand ich nur hin und wieder in einzelnen Exemplaren, und ebenso scheint *Spiriferina fragilis* SCHL. sp., welche ich an einigen Stellen sammelte, in dieser Bank selten zu sein. — Wo die Versteinerungen spärlich sind, leitet die eigenthümliche Ausbildungsweise der Schicht immer noch sehr gut und gestattet eine scharfe Bestimmung der Grenze zwischen dem Buntsandstein und dem unteren Muschelkalk auch dann, wenn der Grenzletten ausfällt. Schwierig wird das Erkennen der Grenze,

wenn gleichzeitig auch die Trochitenbank einmal auskeilt, wa jedoch selten vorkommt.

Die obere Trochitenbank, deren Mächtigkeit zwische 0,2 und 0,5 m schwankt, liegt meist 2,5—3 m über dem Grenz letten. Sie ist petrographisch ganz der unteren ähnlich, von welche sie gewöhnlich mehr oder weniger dickbankige Thonsandsteine (di bereits erwähnten pflanzenführenden Sandsteine) mit eingeschaltete Thonen, seltener dolomitische Sandsteine mit Thonzwischenlage trennen. Das Gestein derselben ist manchmal mehr ein sandige Dolomit als dolomitischer Sandstein und erhält zuweilen durc grünlichgraue Thonhäute ein geflecktes Aussehen. Da die Ban augenscheinlich häufig auskeilt, so ist sie schwerer als die übe dem Grenzletten zu verfolgen. Versteinerungen sind gewöhnlic noch reichlicher als in letzterer vorhanden. Am zahlreichsten sin wiederum kleine Trochiten, neben welchen jedoch zum Unter schied von der unteren Bank *Terebratula vulgaris* so häufig is dass man die obere Bank auch als Terebratelbank bezeichne kann[1]. Unter den zahlreichen Versteinerungen, welche dieselb sonst noch führt, seien als die häufigsten oder bezeichnendste erwähnt: *Myophoria laevigata* und *vulgaris, Gervillia socialis, Lim lineata* und *striata, Mytilus vetustus, Pecten discites, Modiola Cred neri, Hinnites comptus, Tellina anceps, Ostrea complicata* und *decem costata, Spiriferina fragilis.* Letztere Art scheint nesterweise vorzu kommen, so dass man sie an vielen Stellen gar nicht, an manche Orten aber zahlreich antrifft. Das Vorkommen von *Spiriferina hirsut* Alb. und *Myophoria curvirostris* Schl. konnte ich nur einmal mi Sicherheit feststellen.

Zerstreute Trochiten oder dünne Trochitenbänkchen komme nun auch noch zwischen den beschriebenen beiden Trochitenbänke vor, ohne jedoch Bedeutung zu erlangen. Desgleichen treten i den geschlossenen, bis über 2 m mächtigen, häufig ziemlich harter weil dolomitischen Sandsteinbänken, welche die sandig-thonig

1. Vergl. E. W. Benecke, a. a. O., S. 585 u. Taf. II, Fig. 2, in welcher di unterste der beiden mit c bezeichneten Terebratelbänke, etwa 4 m über dem Trochiter bänkchen Benecke's, unserer oberen Trochitenbank entsprechen dürfte, während di obere Bank c offenbar in unsere Abtheilung der Terebratelschichten gehört.

Abtheilung nach oben zu begrenzen pflegen, hin und wieder Trochiten mit anderen Versteinerungen zusammen in bestimmten Lagen auf. In einem Profil (grosse Klamm südöstlich vom Nassen-Wald bei Nassenwald, südlich von Wolmünster) fand sich etwa an der Grenze zwischen den sandig-thonigen und den mergeligen Schichten eine kaum 0,1 m mächtige Bank von sehr hartem, kieseligem, einige Glimmerschüppchen führendem Kalkstein mit einzelnen Trochiten und Knochensplittern sowie mit ziemlich zahlreichen Foraminiferen, deren Formen im Dünnschliff unter dem Mikroskop zum Theil recht scharf zu erkennen sind. Das Gestein zeigt im Innern eine hell- bis dunkelblaugraue, äusserlich dagegen eine von den Schichtflächen und Klüften aus mehrere cm tief eindringende hellbräunliche Färbung. Die bläuliche Farbe schneidet ziemlich scharf gegen die bräunliche ab und ist durch winzige, erst bei stärkerer Vergrösserung deutlicher wahrnehmbare undurchsichtige Körner bedingt, deren Formen, soweit sie bei der feinen Zertheilung genauer zu erkennen sind, und deren Färbung bei auffallendem Lichte auf Schwefelkies hindeuten. Letzteres Mineral ist, da sich die Körner nicht in Salzsäure, dagegen in Salpetersäure unter Bildung von Schwefelsäure lösen, in der That als färbender Bestandtheil des frischen Gesteins zu betrachten. Durch Umwandlung in Eisenoxydhydrat, welches im Dünnschliff zahlreiche kleine Flecken bildet, entsteht die bräunliche Färbung der äusseren Zone.

Uebrigens tritt in dem soeben erwähnten Profil bereits in der Mitte der sandig-thonigen Abtheilung, also etwa im Niveau der oberen Trochitenbank, eine ganz ähnliche Bank von Foraminiferen führendem, kieseligem, weisse Glimmerschuppen enthaltendem Kalkstein auf. Dieselbe ist 0,2 m mächtig und ist noch ärmer an Trochiten als die soeben beschriebene. Daneben kommt *Myophoria vulgaris* vor.

Die Foraminiferen stellen weitaus vorwiegend sehr regelmässig in einer Ebene oder auch etwas unregelmässiger, knäuelartig aufgerollte Formen mit niedrigen Umgängen, deren an einem besonders gut und vollständig erhaltenen Exemplar 6—7 gezählt werden konnten, dar. Neben diesen sind in den mir vorliegenden Gesteinsschliffen nur noch ganz vereinzelte, bogenförmig gestreckte

Formen mit einreihig angeordneten kugeligen Kammern zu b
obachten. Nach Herrn Professor G. Steinmann in Freiburg, welch
die Freundlichkeit hatte, die Schliffe durchzusehen, gehören d
ersteren zu *Cornuspira*, die letzteren zu *Dentalina*. Jene sind, w
mir Herr Professor Steinmann freundlichst mittheilt, mit Corn
spiren aus den blaugrauen Mergeln der Nodosus-Schichten d
Hauptmuschelkalks bei Maizeroy im Nied-Thale identisch od
doch jedenfalls sehr nahe verwandt; mit den Cornuspiren d
Thüringer Schaumkalks (*Ammodiscus incertus* bezw. *Trochammin*
J. G. Bornemann, Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks u. s.
in Thüringen. Jahrbuch der Kgl. preuss. geolog. Landesansta
f. 1885, Berlin 1886, S. 291—293, Tf. XIII, Fig. 1, 2, 3, 4,
scheinen sie selbst in den kleinsten Merkmalen übereinzustimmen

Ehe wir nun zur Besprechung der nächst höheren Abtheilun
übergehen, sei noch erwähnt, dass nach G. Bleicher[2] auch
Französisch-Lothringen über den (unserem Voltziensandstein en
sprechenden) pflanzenführenden feinkörnigen Thonsandsteinen d
grès bigarré überall ein bis mehrere Bänke von dolomitische
Sandstein mit reicher mariner Fauna auftreten, welche auch dies
Forscher augenscheinlich schon als die Basis des Muschelkall
«Muschelsandstein des géologues allemands» aufzufassen geneig
ist. Offenbar entsprechen diese Bänke unserer unteren Trochite
bank. Da letztere auch in der Pfalz und im Elsass (Beneck
a. a. O., S. 563) beobachtet ist, so ersieht man hieraus, dass d
Trochitenzone einen weit durchgehenden Horizont bildet.

Hervorzuheben wäre dann etwa noch der ausserordentlic
rasche Wechsel der Gesteine dieses Complexes in horizontale
Erstreckung, welcher ganz an die von Daubrée und Beneck
aus dem Elsass beschriebenen Verhältnisse der über den pflanzen
reichen Schichten des Buntsandsteins (dem Voltziensandstein) au
tretenden Gesteine erinnert. In den Einschnitten langsam a
steigender Wege ist dieses Verhalten recht gut zu beobachte

1. Vergl. auch W. Frantzen, Gliederung des unteren Muschelkalks in einem Thei
von Thüringen u. s. w. — Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1887, Berl
1888, Taf. I, Fig. 1.

2. Bleicher. Guide du géologue en Lorraine. Paris 1887, p. 34, 35.

Meterdicke Bänke von Thonsandstein sieht man hier manchmal auf eine Entfernung von 10—20 m in sandig-thonige Schiefer und diese ebenso schnell wieder in reine blätterige Thone übergehen, während die darüber oder darunter folgende Thonbank vielleicht umgekehrt in demselben Verhältniss sandig wird. Dabei bleibt jedoch der Gesammtcharakter des Profils in den verschiedenen Vertikalschnitten wesentlich der gleiche, wie es auch auf Taf. V zum Ausdruck kommt. In derselben sind, soweit es sich um die fragliche Zone handelt, die Beobachtungen aus zahlreichen Profilen in der Weise verwerthet, dass man an den meisten Stellen einen irgendwo thatsächlich beobachteten Durchschnitt erhält. Ein derartiges Verfahren ergiebt in dem vorliegenden besonderen Falle gerade ein den wirklichen Verhältnissen sehr nahe kommendes Bild, wobei nur bezüglich der Horizontalausdehnung der einzelnen Bänke im Vergleich zu ihrer Mächtigkeit zu beachten ist, dass in diesem Durchschnittsprofil die Maasse für die Höhen gegenüber den Längenmaassen, wie schon erwähnt, stark übertrieben sind.

Die Weiss'sche Bezeichnung «Muschelsandstein» würde, wenn wir sie auf das hier beschriebene Gebiet übertragen wollten, allein für den soeben besprochenen Schichtencomplex Berechtigung haben. Da jedoch in den Gebieten, für welche letztere Benennung eingeführt wurde, die sandige Facies des unteren Muschelkalks viel höher hinauf reicht, so schien es mir gerathen, die Bezeichnung Muschelsandstein, um keine Missverständnisse zu veranlassen, hier lieber ganz zu vermeiden[1].

Agronomisch ist die beschriebene Abtheilung durch einen starken Sandgehalt des Bodens, welcher oft sehr reichlich Sandstein-Brocken und -Platten eingestreut enthält, ausgezeichnet. Von dem sonst sehr ähnlichen Verwitterungsboden des Voltziensandsteins unterscheidet das gänzliche Fehlen braunrother Färbungen. Die ins Röthliche gehenden Farbentöne, welche im unteren Muschelkalk, wie wir sahen, noch vorkommen, nähern sich auch bei den verwitternden Gesteinen immer mehr oder weniger dem Violett.

---

1. Bezüglich des Ausdrucks «Muschelsandstein» vergleiche die Bemerkung in: H. Eck, Geogr. Karte der Umgegend von Lahr mit Erläuterungen, 1884, S. 98.

2. Mergelige Schichten.

In diesem Complex treten sandige Bänke sehr stark zurück und es herrschen durchaus, wie die vorangesetzte Benennung an deutet, weiche, schriefrige Mergel vor, welche im ganz frischen Zustande eine heller oder dunkler graugrüne, bei mehr oder weniger weit vorgeschrittener Verwitterung eine gelblich- bi bräunlichgraue Färbung zeigen. Namentlich an der Grenze gegen die nächst höhere Abtheilung verwittern die hier etwas wenige lockeren, schon schieferthonähnlichen Mergel mit ziemlich grellen hellgelben Farben, wie man dies u. A. am «Gelben Weg» östlich von Eschweiler bei Wolmünster sehen kann. Gegen die unter Grenze sind die Mergel dagegen gewöhnlich etwas dunkler ge färbt. Sie gehen hier nicht selten in Thone über, welche häufig in ein bis mehrere Meter mächtigen Zonen die uns schon aus den sandig-thonigen Schichten bekannten trübvioletten Färbungen auf weisen.

Die den Mergeln (bezw. Thonen) eingeschalteten dolomitisch sandigen Bänke sind hell- bis dunkelockergelb gefärbt und rost braun getupft. Oft sind sie nur wenige Centimeter, selten über 2—3 dm mächtig, und ihre Gesammtmächtigkeit beträgt häufig kaum ein Zehntel von derjenigen der Mergel und Thone zusammen. Der Dolomitgehalt und damit die Härte des Gesteins nehmen nach oben zu, so dass zu oberst Bänke von ziemlich reinem, körnigem Dolomit nicht selten sind. Thonsandsteine treten sehr zurück, und etwas mächtigere Bänke oder ganze Complexe von 2 m Mächtigkeit und darüber, welche in der sandig-thonigen Zone so häufig vor kommen, fehlen hier so gut wie ganz. Die Sandsteinbänke, welche in dem Durchschnittsprofil auf Taf. V wohl zum Theil als etwas zu schnell auskeilend dargestellt sind, scheinen in ihrer Horizontal erstreckung meist verhältnissmässig weit anzuhalten. Namentlich trifft man etwa 3 und 4 m unter der Grenze gegen die nächste Abtheilung in grosser Regelmässigkeit wiederkehrend je eine braune oder auch graue Bank von hartem, körnigem Dolomit mit unregelmässigen Flecken oder regelmässigen Tupfen von braun

rother Farbe. Dieselben haben sonst keine Bedeutung, scheinen aber nach dem Gesagten weit durchzugehen und verdienen aus diesem Grunde sowie ferner deshalb hervorgehoben zu werden, weil sie in ihrer Gesteinsbeschaffenheit schon sehr an die unterste Dolomitbank der nächsten Abtheilung, die alsbald zu besprechende Haupt-Terebratelbank, erinnern.

In der Schlanglinger Klamm, südlich von Eschweiler bei Wolmünster, treten zwischen 3 und 4 m unter der soeben genannten Haupt-Terebratelbank dünne linsenförmige, durch noch schwächere, ebenfalls schnell auskeilende mergelige Zwischenmittel getrennte Lagen von körnigem Dolomit auf, welche neben zahlreicheren Exemplaren von *Myacites Fassaensis aut.* und *Chemnitzia Schlotheimi* einzelne Exemplare von *Terebratula vulgaris* führen. Dieselben sind gleichsam als Vorläufer der Haupt-Terebratelbank zu betrachten.

Sonst bieten diese Schichten paläontologisch im ganzen recht wenig Hervorstechendes. Sowohl die Mergel als die Sandsteinbänke enthalten im allgemeinen nur vereinzelte und wenig bezeichnende Versteinerungen. Häufiger sind letztere ausser in den Mergeln unmittelbar unter der Terebratelbank, woselbst sich namentlich *Myacites Fassaensis*, *Chemnitzia Schlotheimi* und *Lima lineata*, seltener *Myophoria cardissoides* findet, in ganz bestimmten dolomitischen Sandsteinbänken, welche 6—7 und 11—12 m unter jener Bank auftreten. Dieselben sind bis 0,2 m mächtig, von hellbraungrauer bis ockerbrauner Färbung, oft röthlichbraun getigert und zeigen meist sehr charakteristische, durch fest anhaftende Mergelmasse hellgrau gefärbte Schichtflächen, welche mit zahlreichen Abdrücken von Muscheln bedeckt zu sein pflegen. Letztere sind oft ganz überwiegend, zuweilen fast ausschliesslich kleine Zweischaler von elliptischem Umriss, welche zu der bereits genannten, von den Autoren mit *Myacites Fassaensis* verglichenen Art gehören. Diese Form ist in den genannten Bänken und in den Mergeln zwischen denselben so häufig und übertrifft durch die Zahl der Individuen so sehr alle anderen Formen, dass man hiernach jene Bänke als Myaciten-Bänke bezeichnen kann. Man findet hier die Myaciten als Steinkerne oft zu vielen Hunderten, aus den Mergeln ausge-

spült oder aus den Sandsteinen ausgewittert, lose umherliegen und zwar fast immer nur in einzelnen Klappen, während Exemplare mit beiden Klappen sehr selten sind. Hierdurch und durch ihren sehr charakteristischen Erhaltungszustand lassen sich dieselben leicht von den gleichen oder ganz ähnlichen Formen unterscheiden, welche in bestimmten Bänken der nächst höheren Abtheilung des unteren Muschelkalks ebenfalls sehr reichlich auftreten. Ausser *Myacites* sind in den Myacitenbänken mehr oder weniger häufig vor allem *Gervillia socialis* und *Myophoria cardissoides*, sodann *Lima lineata*, *Pecten discites*, *Chemnitzia Schlotheimi*. Auch Theile von Saurierknochen und undeutliche, nicht näher bestimmbare, kohlige Pflanzenreste kommen, wenn auch mehr vereinzelt, vor. *Terebratula* ist selten. Die Limen erreichen oft eine bemerkenswerthe Grösse und erscheinen manchmal, ebenso wie die Gervillien[1], so zahlreich, dass man auch von Lima- (bezw. Gervillien-) anstatt von Myacitenbänken sprechen könnte. *Myophoria cardissoides* scheint erst von hier ab aufzutreten; in tieferen Bänken habe ich diese leicht kenntliche Form nicht beobachtet, in den beschriebenen trochitenführenden Schichten ist sie, falls sie dort überhaupt vorkommt, jedenfalls recht selten.

Ziemlich häufig, wie es scheint, bilden die Myaciten führenden Sandsteine keine auf grössere Entfernungen zusammenhängenden Massen, sondern reissen in ihrer horizontalen Erstreckung ganz plötzlich ab, so dass in einem bestimmten Niveau liegende Ellipsoide entstehen, wie es die Darstellung auf Taf. V zur Anschauung bringt. Ferner wäre etwa noch das ziemlich häufige Auftreten von kleinen Geoden, deren Wände mit Calcitkrystallen ausgekleidet sind, in den Sandsteinen dieser Region anzuführen.

An dieser Stelle ist endlich wohl am zweckmässigsten ein von Herrn Professor Benecke in der Nähe des Klein-Rederchinger Bahnhofes bei Rohrbach beobachtetes Vorkommen von *Terebratula Ecki* zu erwähnen. Oestlich von der genannten Oertlichkeit führt von dem auf der 25000-theiligen Karte verzeichneten Höhen-

1. In dem von Benecke, a. a. O., Taf. II, Fig. 2 aufgestellten schematischen Profil dürften die mit d bezeichneten beiden Gervillien-Bänke unseren Myaciten-Bänken entsprechen.

punkte 356,5 der Landstrasse Rohrbach-Bitsch ein Feldweg nach Südsüdost ins Thal. Wo derselbe, etwa in der Mitte des Gehänges, die erste schärfere Biegung macht, um dann eine kurze Strecke genau südlich zu verlaufen, befindet sich der Fundpunkt. Etwa an derselben Stelle hatte ich bei einer früheren Begehung und Messung des am Wege aufgeschlossenen Profils eine Sandsteinbank mit Versteinerungen, wie *Lima lineata* und *Myacites Fassaensis*, feststellen können. Das Lager der Muschel, welche aus den Mergeln etwas über oder unter der erwähnten Sandsteinbank stammen dürfte und mit *Terebratula vulgaris* zusammen auftritt, befindet sich somit etwa 12 m über dem Grenzletten, d. i. ungefähr in demselben Niveau wie die untere Myacitenbank. Es fanden sich nur wenige Exemplare, deren grösstes 23 mm Länge und 16 mm Breite (Länge : Breite also = 10 : 7) bei einer Dicke von 13 mm besitzt.

Die Mächtigkeit der mergeligen Schichten wurde zwischen 12 und 17 m schwankend gefunden. Auf den Plateaus (z. B. zwischen Bitsch und Breidenbach) haben sie nicht selten zur Bildung von 1—2 m mächtigen Decken von ziemlich gleichmässig beschaffenen, schmutzigweissgelb gefärbten Lehmen Veranlassung gegeben. Concretionäre Eisenerze, welche sich durch sehr unreine Beschaffenheit und eine raseneisensteinartige poröse Struktur auszeichnen, treten in diesen Lehmen ziemlich häufig auf und bilden Körner von 1—2 cm Durchmesser.

3. Mergelig-dolomitische Schichten.

Die Grenze dieser Abtheilung, deren Mächtigkeit 12—16, im Mittel 15 m beträgt, ist sowohl nach oben wie nach unten durch je eine Bank von bezeichnender Fossilführung scharf gegeben. Die tieferen Schichten der Abtheilung, welche etwa drei Fünftel derselben ausmachen, bilden eine ausgezeichnete und wichtige, vor allem durch das allgemein verbreitete und oft erstaunlich reichliche Auftreten von *Terebratula vulgaris* charakterisirte Zone, so dass die Bezeichnung «Terebratelzone» oder «Terebratelschichten», welche ich für dieselben vorschlage, vollauf gerechtfertigt erscheint.

Das Hauptlager der *Terebratula vulgaris* im ganzen unteren.

Muschelkalk bildet die unterste, manchmal 1,0 m, meist jedoch nur 2—5 dm mächtige Bank, welche aus diesem Grunde die ihr in der Tabelle und auf dem Profil Taf. V beigelegte Benennung als Haupt-Terebratelbank verdient. Das Gestein derselben ist ein körniger, im frischen Zustande blaugrauer, im angegriffenen schwach gelblichgrauer bis bräunlicher Dolomit, welcher fast immer etwas schieferig ausgebildet ist. Als sehr bezeichnende Erscheinung pflegen sich auf den Spaltungsflächen unregelmässige Flecken von rostrother Farbe zu zeigen, welche durch sehr dünne, starr eisenschüssige Thonhäute hervorgebracht werden. Eine thonreiche Masse von dichterem Gefüge und hellockergelber Farbe pflegt das Gestein, welches beim Verwittern meist in zahlreiche kleine mit grösseren Platten untermischte Bröckchen zerfällt, mehr oder weniger gleichmässig netzartig zu durchsetzen und das charakteristische Aussehen desselben noch zu erhöhen. Gewöhnlich ist die Bank durch blätterige Mergel in mehrere Bänkchen gespalten welche stets ganz nahe über einander liegen und so mannichfaltig in einander verfliessen, dass sie nicht scharf getrennt zu halten sondern naturgemäss nur als Ganzes aufzufassen sind.

Manchmal bestehen decimeterdicke Lagen fast nur aus dem mit Dolomitmasse erfüllten Brachiopodengehäusen und aus Trochiten. In anderen Fällen hingegen treten die Terebrateln etwas mehr zurück, und es pflegen alsdann die Trochiten noch zahlreicher vorhanden zu sein als sonst. Man findet die ausgewitterten Muscheln oft in solcher Menge umherliegend, dass man in kürzester Zeit Hunderte von Exemplaren zusammenlesen kann. Sie sind theils als Steinkerne mit Eindrücken von Schloss und Leisten theils mit der Schale erhalten. Auf letzterer kann man dann in seltenen Fällen noch die Farbenstreifen sehr deutlich wahrnehmen. Wenn Steinkerne vorliegen, erscheinen die Schalen der Muscheln im Gestein durch einen Mulm von Eisenoxydhydrat ersetzt.

Mit Kalkspathmasse ausgekleidete Drusenräume, welche das Gestein der Terebratelbank nicht selten zeigt, sind nach Umriss und Grösse der Höhlungen meist auf einzelne Exemplare von *Terebratula* zurückzuführen. Wenn die Klappen der abgestorbenen Muscheln zufällig fest an einander schlossen, konnte der Raum

zwischen denselben nicht mit der während der Bildung der Bank sich absetzenden Dolomitmasse ausgefüllt werden und erfüllte sich später durch Sekretion mit Kalkspathkrystallen, wie man dies in den verschiedensten Formationen so häufig bei Hohlformen von Muscheln sehen kann.

Die Terebrateln haben das Aussehen derjenigen des Eck'schen oberen Terebratelhorizontes. Sie sind fast durchweg ziemlich gross und breit, einzelne ebenso breit als lang, die meisten jedoch etwas länger als breit (Länge : Breite gewöhnlich wie 10 : 8 bis 10 : 9,5). Die grössten Exemplare, welche ich sammelte, messen 34 mm in der Länge bei 30 mm in der Breite; 30 mm lang und 25 mm breit ist schon eine ziemlich gewöhnliche Grösse.

Obwohl neben *Terebratula vulgaris* auch andere Versteinerungen wie *Lima striata, Gervillia socialis, Chemnitzia Schlotheimi* an und für sich in dem in Rede stehenden Terebratelhorizont nicht gerade selten sind, so bleiben dieselben doch immer vereinzelt und verschwinden in der Unzahl von Terebrateln, wie von der Masse derselben erdrückt, fast vollständig. Hin und wieder beobachtet man Bruchstücke von Saurierknochen. — Nordwestlich von Schweyen zieht sich ein langgedehnter Rücken hin, welcher in ostwestlicher Richtung nach dem Thal des Schwalb-Baches abfällt. An dem über denselben hinführenden Wege sieht man unmittelbar unter einem wohl $^1/_2$ bis $^3/_4$ m mächtigen Complex von mergelig-dolomitischen, fast nur zahlreiche Terebrateln enthaltenden Gesteinen eine anscheinend nur wenige Decimeter mächtige Mergellage auftreten, welche mit zahlreichen grossen Exemplaren von *Lima lineata* erfüllt ist. Viele derselben zeigen Brut zwischen den Wirbeln auf der Bandarea sitzend. Diese versteinerungsreiche Mergellage ist wohl noch mit zur Haupt-Terebratelbank, um welche es sich auch hier handelt, zu rechnen.

Hin und wieder setzt sich die Bank anstatt wie gewöhnlich aus einzelnen festen und dickeren, durch wenig Mergelmasse getrennten dolomitischen Bänken vielmehr zu ungefähr gleichen Theilen aus Mergelschiefern und bröckeligem Dolomit zusammen, welche beide Terebrateln führen und in ganz dünnen, unbestimmt begrenzten Lagen mannichfaltig mit einander verflösst sind.

Wo die Terebratelbank in etwas grösserer Mächtigkeit en wickelt ist, erzeugt sie manchmal, wie zwischen dem bereits e wähnten «Gelben Weg» und dem «Rüffel» bei Eschweiler, eine gesimsartig fortlaufenden, niederen Steilabsturz. Sehr schön siel man dieselbe auch als einen 1 m mächtigen Sims in der Schlan linger Klamm bei Eschweiler ausstreichen. An dem bräunliche Grus, in welchen die Bank beim Verwittern zerfällt, und welch gegen die im verwitterten Zustande fahlen Mergel, zwischen welche dieselbe liegt, deutlich absticht, sowie an den zahlreich umhe liegenden Terebrateln lässt sie sich manchmal auf weite Strecke über die Aecker hin scharf verfolgen.

Durchschnittlich etwa 5½ m über der Haupt-Terebratelban folgt, fast nur durch dünnschieferige, lichtgraue Mergel von de selben getrennt, eine weitere, terebratelführende Hauptbank, welch als Obere Terebratelbank bezeichnet werden kann. Dieselb ist zwar meist nur 1—2, selten 3 dm dick, bildet aber gleich de Haupt-Terebratelbank einen durchgehenden Horizont und ist wege ihrer gleichfalls sehr bezeichnenden Ausbildungsweise und Ver steinerungsführung bei nicht zu schlechter Entblössung der Schich ten ebenso wenig wie jene zu übersehen.

Sie unterscheidet sich von derselben ausser durch die mei viel geringere Mächtigkeit zunächst durch einen sehr charakt ristischen schnellen Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit. Das Ge stein der Bank erscheint nämlich bald gleichmässig krystallinisch körnig, bald gleichmässig dicht und sandig ausgebildet. Im letz teren Falle zeigt es sehr splitterigen Bruch und erinnert an di sogenannten Glasplatten Thüringens. Beide Ausbildungsweisen von welchen die letztgenannte niemals an der Haupt-Terebratelban beobachtet wurde, treten oft dicht neben einander auf. Das Ge stein der oberen Bank ist ferner niemals schieferig und zerfäl bei der Verwitterung vorwaltend in grössere und kleinere Platten welche sich nach längerem Liegen gewöhnlich ganz mit schwar grauen Flechten überziehen.

Paläontologisch wechselt der Charakter der in Rede stehende Bank in ganz ähnlicher Weise, indem dieselbe an manchen Stelle fast nur *Terebratula vulgaris* und Trochiten, und zwar alsdann o

sehr reichlich, an anderen fast gar keine Terebrateln und dafür in grösserer Zahl andere Versteinerungen wie *Lima striata* und *lineata* (grosse Exemplare), *Gervillia socialis* (fast ausschliesslich kleine Form mit feinen scharfen Anwachsstreifen, Länge meist 20—30 mm), *Myacites Fassaensis, Mytilus vetustus, Myophoria vulgaris, cardissoides* und *laevigata, Pecten laevigatus, Ostrea ostracina, decemcostata* und *complicata, Corbula gregaria* MSTR. sp. enthält. Etwas seltener sind *Chemnitzia Schlotheimi*, Stacheln von *Cidaris grandaeva*, Saurierknochen und Wirbel. Hin und wieder findet man auch deutliche Spuren von Pflanzenresten. Besonders hervorgehoben zu werden verdienen ausserdem: *Spiriferina fragilis* und *Spiriferina hirsuta* ALB., welche zwar allem Anschein nach ziemlich verbreitet, aber im Vergleich zu der grossen Menge anderer Versteinerungen doch nur vereinzelt auftreten. Recht selten sind Glieder von *Pentacrinus*.

Die Grösse der Terebrateln scheint in diesem Horizont durchschnittlich noch etwas bedeutender zu sein als in der Haupt-Terebratelbank. Ein besonders grosses Exemplar ist 40 mm lang und 35 mm breit (Länge : Breite also = 10 : 8,8). Obgleich zahlreiche Terebrateln aus diesen Bänken gesammelt wurden, so habe ich hier doch niemals eine ähnliche schlanke Form wie die unten aus der Region der Myacitenbänke erwähnte, als *Terebratula Ecki* angesprochene zu Gesicht bekommen.

Neben den terebratelführenden Hauptbänken treten nun noch mehrere, weniger auffallende Terebratelbänkchen auf, welche in naher Beziehung zu jenen stehen, indem sie immer in ziemlich geringem Abstande von denselben erscheinen, sich also gleichsam um dieselben scharen. Ziemlich selten wird eine dünne Dolomitbank mit *Terebratula vulgaris, Gervillia socialis, Lima striata* oder *lineata* und *Myacites Fassaensis* etwa 1—1½ m über der Haupt-Terebratelbank beobachtet. An Stelle derselben findet man manchmal Ellipsoide von körnigem Dolomit mit den genannten Versteinerungen in dem entsprechenden Niveau an einander gereiht. Viel häufiger erscheint dagegen ein Terebratelbänkchen, in welchem ausser den soeben genannten Versteinerungen noch *Chemnitzia Schlotheimi* beobachtet wurde, ungefähr 1—1½ m unter

der oberen Bank, und ebenso trifft man nicht selten 1 m über derselben eine weitere dünne Platte mit Terebratula. Letztere wird manchmal durch eine Dolomitlage vertreten, welche fast ausschliesslich Myaciten und Gervillien, Terebrateln zwar ebenfalls, aber nur sehr sparsam führt und demgemäss auch als ein Myaciten-Gervillienbänkchen bezeichnet werden kann.

In einzelnen Fällen schalten sich zwischen der oberen Hauptbank und den soeben erwähnten Terebratelbänkchen unter und über derselben noch weitere terebratelführende Dolomitlagen ein, so dass die Zahl der Terebratelbänke in diesem Niveau mindestens bis auf 5 steigen kann. Weisen dann mehrere derselben eine etwas grössere Mächtigkeit auf, so ist es bei der ähnlichen Gesteinsausbildung und Versteinerungsführung derselben nicht mehr möglich zu entscheiden, welche derselben als die Hauptschicht aufzufassen ist. So sieht man in dem Wegeinschnitt unmittelbar nordöstlich von der Mühle in Eppingen unweit Wolmünster einen 1,7 m mächtigen Complex von 4—5, durch mergelige Zwischenmittel getrennten Lagen eines vorwaltend sandigen und sehr feinkörnigen, fast dichten, grauen Dolomits im Niveau der oberen Terebratelbank aufgeschlossen. Die unterste dieser Lagen, welche alle mehr oder weniger reichlich *Encrinus*, *Terebratula*, *Lima* u. s. w. führen, ist 1,5, die oberste 1,0 dm mächtig, während die dazwischen liegenden etwa 0,5 dm dick sind. Endlich können die einzelnen Dolomitlagen, wie man es in der Klamm unmittelbar nördlich von dem soeben genannten Punkt beobachten kann, in eine fast compakte, nur durch ganz dünne Mergelschieferschichten abgetheilte Bank zusammenfliessen, welche alsdann sehr an die Haupt-Terebratelbank erinnert.

In derartigen Fällen wird man die Bezeichnung «Obere Terebratelbank» in etwas erweitertem Sinne aufzufassen haben, indem man sich hierbei eine etwa 2 m mächtige, dolomitreiche Zone vorzustellen hat, in welcher keine der terebratelführenden Dolomitlagen besonders hervorsticht. Für gewöhnlich hingegen kann man von einer «Zone der oberen Terebratelbänke» sprechen und hat unter «Oberer Terebratelbank» die ungefähr in der Mitte derselben auftretende, besonders auffallende Terebratelschicht zu

verstehen, deren Vorhandensein in den meisten Profilen allein mit Sicherheit festzustellen ist, und deren Abstand von der unteren Grenze der mergelig-dolomitischen Abtheilung in zahlreichen Fällen durch genauere Messung nahezu übereinstimmend gefunden wurde. Die Gesammtmächtigkeit der Schichtenfolge von der Haupt-Terebratelbank bis zur oberen Terebratelbank, letztere beide mit eingeschlossen, ergab sich nämlich in den weitaus meisten Profilen zu rund 6 m, und verhältnissmässig selten beträgt dieselbe etwas mehr oder weniger. Wir haben also in diesen beiden Bänken geologische Leithorizonte in des Wortes engster Bedeutung vor uns.

Die Mergel zwischen den Terebratelbänken sind meist nicht mehr von so lockerer Beschaffenheit wie diejenigen der vorhergehenden Abtheilung. Sie enthalten selbst Terebrateln, und zwar gegen die obere Bank hin manchmal recht reichlich, nach unten dagegen nur spärlich. Besonders häufig sind in diesen Mergeln *Lima lineata, Myacites Fassaensis, Chemnitzia Schlotheimi* und *Gervillia socialis,* weniger zahlreich treten *Myophoria laevigata* und *cardissoides, Natica extracta* BERGER, *Myacites Albertii* VOLTZ, *Ostrea ostracina* (Exemplare mit beiden Klappen) auf, und noch etwas seltener ist *Nautilus bidorsatus,* welcher sein Hauptlager in den Terebratelschichten zu haben scheint. An manchen Stellen, z. B. in der grossen Klamm östlich vom Nassen-Wald bei Nassenwald, zwischen Bitsch und Wolmünster, erscheint *Corbula gregaria* MSTR. sp. so massenhaft in den Mergeln, dass man sie mit Leichtigkeit in Tausenden von Exemplaren sammeln könnte.

An die eigentlichen Terebratelbänke schliesst sich noch sehr eng eine 0,4—1 dm mächtige Schicht von körnigem Dolomit an, welche beiläufig 3 m über der oberen Terebratelbank aufzutreten pflegt, und deren Schichtflächen neben Trochiten fast nur Myaciten und Gervillien (dieselbe kleine Varietät von *Gervillia socialis* wie in den oberen Terebratelbänken), diese aber in grosser Zahl neben einander, oft eine von beiden Formen fast ganz vorwiegend, zeigt. Daneben ist *Myophoria cardissoides* bezeichnend, welche auch mit *Myacites Fassaensis, Lima lineata, Chemnitzia Schlotheimi* und *Nautilus bidorsatus* in den Mergeln zwischen der oberen Terebratelbank und jener Schicht, der Gervillien-Myaciten-Bank, wie sie

der Kürze halber bezeichnet werden mag, vorkommt. Ebenso vereinzelt wie in der oberen Terebratelbank gewahrt man in letzterer Stielglieder von *Pentacrinus* sp., welche in der nächst folgenden Abtheilung zu grosser Bedeutung gelangen, und endlich begegnet man hin und wieder Bruchstücken von Saurierknochen sowie Spuren von Pflanzenresten, welche noch höher hinauf nicht mehr gefunden wurden. — In der gleichen Höhenlage über der oberen Terebratelbank und augenscheinlich demselben geologischen Horizont angehörig trifft man in verschiedenen Profilen eine Platte von sandigem Dolomit, welche manchmal keine Versteinerungen, in anderen Fällen *Terebratula* und *Lima* enthält.

Bis zu dieser Bank einschliesslich sind die Terebratelschichten, welche mit der Haupt-Terebratelbank beginnen, zu rechnen, wie dies auch in der Tabelle zum Ausdruck gebracht ist. Höher hinauf konnten trotz vielen Suchens keine Terebrateln mehr nachgewiesen werden; sie scheinen von hier ab in der That vollständig zu fehlen, und wenn sich dennoch vielleicht einzelne Exemplare noch höher finden sollten, so sind hier sicher keine eigentlichen Terebratelbänke mehr vorhanden. Die Mächtigkeit der Terebratelschichten beträgt demnach etwa 8—10, im Durchschnitt rund 9 m.

Ueber die höheren, etwa 4—7½, im Durchschnitt 6 m mächtigen Schichten dieser Abtheilung ist im ganzen recht wenig zu bemerken. Dieselben setzen sich der Hauptsache nach aus schieferigen Gesteinen zusammen, welche zu unterst vorwiegend mergeliger Natur und ebenflächig sind. Sie zeigen hier im allgemeinen noch ganz den schieferthonähnlichen Charakter der in den Terebratelschichten herrschenden Mergel. Höher hinauf bilden sich jedoch mehr und mehr härtere, unebenflächige, wulstige Gesteine aus, indem sich zwischen die mergelige Masse dünne, allmählich auskeilende Lagen oder auch kurz-linsenförmige Partien von unreinem, körnigem Dolomit einschalten. Es entstehen auf diese Weise Gesteine, welche man vielleicht am besten als (dolomitische) Wellenmergel bezeichnet. Dieselben sind durch unmerkliche Uebergänge mit den Wellenkalken der nächst höheren Abtheilung des unteren Muschelkalks verknüpft. Sie werden indessen von letzteren durch eine gut charakterisirte, an der Basis

dieser Abtheilung liegende Dolomitbank getrennt, welche die Abgrenzung gegen den eigentlichen Wellenkalk ermöglicht.

Versteinerungen sind bei weitem seltener als in den Terebratelschichten. *Myacites Fassaensis, Lima striata* und *Myophoria cardissoides* sind zwar noch sehr verbreitet, aber doch nur mehr vereinzelt anzutreffen. — Etwa 1 m über der Gervillien-Myacitenbank, also beiläufig 5 m unter der oberen Grenze der Abtheilung, macht sich nicht selten eine 0,5—1 dm dicke Platte von körnigem bis fast dichtem, sandigem Dolomit bemerklich, welche ausser Trochiten *Lima striata, Ostrea complicata* und einige weitere Versteinerungen führt. Auch noch näher an der Grenze des eigentlichen Wellenkalks beobachtet man manchmal eine ähnliche Lage, und es mag sein, dass dieselbe mit jener identisch ist und nur in Folge von wechselnder Mächtigkeit der Wellenmergel etwas näher an die untere Wellenkalkgrenze herangerückt erscheint. Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass mehrere solche Bänke vorhanden sind. Bei dem mannichfaltigen Ineinandergreifen von etwas weicheren, mehr mergeligen und etwas härteren, mehr dolomitischen Lagen heben sich die vorhandenen, wahrscheinlich auf grössere Entfernungen durchgehenden geschlossenen Dolomitbänke weit weniger ab und sind deshalb auch viel schwerer zu verfolgen als in den Terebratelschichten. Obgleich nun diese Dolomitbänke an sich keine wesentlichere Bedeutung für die Gliederung haben, so glaubte ich sie doch aus dem Grunde hervorheben zu sollen, weil sie der untersten Bank der nächsten Abtheilung, der alsbald zu besprechenden Pentacrinusbank (vergl. die Tabelle 1) nicht unähnlich sind, mit welcher ich sie anfänglich selbst vielfach verwechselt habe.

Schliesslich scheint mir aus der Zone der Wellenmergel noch ein Vorkommen von *Lingula* erwähnenswerth, welches ich östlich von Nussweiler bei Wolmünster zu beobachten Gelegenheit hatte. Dort zieht sich eine ziemlich lange Klamm, deren oberes Ende dicht unterhalb des Höhenpunktes 368,7 der 25,000-theiligen Generalstabskarte liegt, in östlicher Richtung gegen das Thal des Bittenbaches hinab. $2^1/_2$ m unter dem Niveau, in welchem die Klamm endigt, streicht in derselben eine Trochiten-

bank, d. h. eine Schicht von körnigem Dolomit mit Trochit
Lima striata, Pecten laevigatus, Ostrea complicata u. s. w. a
welche nach ihrer Ausbildungsweise der soeben genannten Pen
crinusbank entsprechen könnte, noch wahrscheinlicher aber eine
wenige m tieferen Niveau angehört. Für die letztere Annahı
spricht zunächst die Lage zur oberen Terebratelbank, welche si
hier, wie so oft, als sandiger, fast dichter Dolomit von grau
Farbe in einer Mächtigkeit von 0,2 m entwickelt zeigt. Die Ob
kante der Trochitenbank liegt nämlich, wie durch wiederhol
barometrische Messungen ermittelt wurde, 6 m über der letzter
und 12 m über der Unterkante der 8 dm mächtigen Haup
Terebratelbank. Ferner sprechen gegen eine Identificirung m
der Pentacrinusbank das Fehlen von *Pentacrinus*-Gliedern in d
betreffenden Schicht sowie die Ausbildung der Gesteine zwische
dieser und der oberen Terebratelbank. Zwischen den beiden Bänke
lagern nämlich dünnschieferige, im ganzen noch wenig weller
kalkähnliche, vielmehr ziemlich leicht zerfallende Mergel (m
untergeordneten Dolomitbänkchen), und erst über der Trochiter
bank folgen festere, dünnplattige, mehr wellenkalkartige, dolom
tische Mergel, wie sie meist erst nahe unter der Grenze gege
die dolomitisch-kalkige Abtheilung vorzukommen pflegen.

Die genannte Trochitenbank wird nun unmittelbar von eine
etwa 2 dm mächtigen Schicht von etwas härterem, sehr unebe
spaltendem, wellenkalkähnlichem Mergel (Wellenmergel) unter
lagert, deren wulstige Oberfläche sich stellenweise mit zahlreiche
Exemplaren einer *Lingula* bedeckt zeigte. Die weiss gebleichte
Schalen der Muschel bröckeln leicht ab, und es bleiben alsdan
an den Stellen, wo sie aufsassen, längliche Wülste zurück, welch
für sich allein nicht auf ihren Ursprung gedeutet werden könnten
Von *Lingula tenuissima* dürfte die vorliegende Form zu trenne
sein. Sie unterscheidet sich von derselben durch etwas gedrun
genere Gestalt und breiteren Wirbel. An 10 Exemplaren ausgeführt
Messungen ergaben für die Länge der Schalen 10—11, für die Breit
2 mm vom Wirbel 3—4, in der Nähe des Stirnrandes 6—6,5 mm

Ausser dem soeben beschriebenen kenne ich aus den mergelig
dolomitischen Schichten nur noch ein Vorkommen von *Lingula*

Es ist dies eine langgestreckte Form mit sehr spitzem Wirbel welche von *Lingula tenuissima* ebenfalls zweifellos spezifisch verschieden ist. Dieselbe stammt aus der bereits mehrfach erwähnten Schlanglinger Klamm und hat ihr Lager in den Mergelschiefern unter der oberen Terebratelbank, etwa $5^1/_2$ m über der Unterkante der Haupt-Terebratelbank. Ihre Länge beträgt 20, die Breite 6 mm vom Wirbel etwa 7, die grösste gegen den Stirnrand gelegene Breite 10,5 mm.

4. Dolomitisch-kalkige Schichten.

In dieser durchschnittlich etwa 14 m mächtigen Abtheilung lassen sich der Hauptsache nach dreierlei Gesteinsausbildungen unterscheiden, deren allgemeine petrographische Charakteristik zunächst gegeben werden soll.

Eine besonders wichtige Rolle spielen, schon wegen ihrer technischen Verwerthbarkeit, mehr oder weniger massige Bänke von krystallinisch-körnigem Dolomit, welcher im Bruch je nach der grösseren oder geringeren Frische blau- oder braungraue bis hellgelbgraue Färbung und einen eigenthümlich schimmernden Glanz zeigt. Es sind dies die von BENECKE in seiner Abhandlung über die Trias in Elsass-Lothringen auf Seite 586 genauer beschriebenen Gesteine, welche namentlich in der Gegend um Breidenbach und Schweyen zum Kalkbrennen sowie zu Bausteinen u. s. w. gebrochen werden und in unserem Gebiet die gleiche Rolle spielen wie die «Schaumkalke» in Thüringen und Schwaben. Es soll daher auch hier für dieselben die in geologischem Sinne aufzufassende Bezeichnung «Schaumkalk» beibehalten werden. Beim Verwittern bilden diese Schaumkalke einen gelben bis braunen, manchmal etwas zähen Lehm, welcher vielfach in beträchtlicher Verbreitung auf den Hochflächen auftritt. Hin und wieder gehen sie in unreinere, dichtere Gesteine von lichtbräunlichgrauer Farbe über, welche alsdann an die sandigen Dolomite der Terebratelzone oder auch der mergeligen Abtheilung erinnern.

Mit den Schaumkalken durch vielfache, manchmal fast unmerkliche Uebergänge verbunden, sind grobschiefrige Gesteine

welche sich im Querbruch von jenen oft nur wenig unterscheid
Sie bestehen aus dünnen, gewöhnlich etwa 1 cm starken, me
oder weniger körnigen, schaumkalkartigen Lagen, deren mit ein
dünnen Haut von hellgrünlichgrauer, mergeliger Substanz üb
zogene Schichtflächen eben bis schwach wellenförmig verlauf
und sich meist mit einem System von parallelen, feinen Welle
streifen bedeckt zeigen. Man hat es hier mit jener für den unter
deutschen Muschelkalk so bezeichnenden Ausbildungsweise
thun, nach welcher man diese ganze Formation als «Wellenkall
zu bezeichnen pflegt. Einzelne qualitative Versuche ergaben ein
sehr merklichen Magnesiagehalt für die betreffenden Proben, u
es ist wohl wahrscheinlich, dass derselbe in diesen Gestein
allgemein ist. Durch eingehendere petrographische Untersuchung
könnte es sich daher vielleicht ergeben, dass die vorliegend
Gesteine am richtigsten als Wellendolomite zu bezeichnen seie
Da es sich jedoch hier nicht sowohl um eine erschöpfende pet
graphische Darstellung als vielmehr lediglich um eine etwas g
nauere Charakterisirung der für die praktische Unterscheidu
zunächst wichtigen äusseren Erscheinungsweise der Gesteine hande
so können wir hier auch recht wohl in ähnlichem Sinne, wie w
soeben von «Schaumkalken» gesprochen haben, von «Welle
kalken» reden. Indem die krystallinisch ausgebildeten Lag
dieser letzteren durch vollständiges oder fast vollständiges Zurüc
treten der dieselben trennenden Mergelhäute mit einander ve
schmelzen, entstehen die soeben besprochenen compacten Schau
kalklagen, so dass sich die Schaumkalke genau betrachtet nur a
etwas mächtigere Ausscheidungen der körnigen Masse des Welle
kalks in bestimmten Niveaus darstellen.

Der eigentliche Wellenkalk, von welchem hier die Re
ist, unterscheidet sich von den über den Terebratelbänken au
tretenden wellenkalkartigen Gesteinen, welche wir der Kür
halber als Wellenmergel bezeichneten, durch das stärkere Zurüc
treten der mergeligen Zwischenmittel. Er besitzt etwas grösse
Festigkeit als die Wellenmergel, steht in Folge dessen hin u
wieder in felsartig vorspringenden plumpen Massen an und ze
fährt beim Anschlagen in dünne, mehr oder weniger ebene Platte

während jene zur Felsbildung ganz ungeeignet sind und beim Zerschlagen in unebenere Scherben zu zerfallen pflegen.

Neben den feinen Wellenstreifen, deren Abstand von einander meist 1—2 mm beträgt, kommt noch eine gröbere Wellenfurchung vor. Manche Platten zeigen nämlich im Querschnitt ungleichseitig rhombenförmig begrenzte Lagen, jede höhere gegen die nächst tiefere ein wenig in einer bestimmten Richtung verschoben, auf einander geschichtet, wodurch ein gefurchtes Aussehen des Gesteins auf den Spaltungsflächen entsteht. Die einzelnen Lagen sind 1—1½ cm breit und erreichen anscheinend eine sehr bedeutende Länge. Indem nun das Gestein nach den Fugen der Lagen mehr oder weniger stark gelockert zu sein pflegt, entsteht eine deutlich stengelige Structur desselben, so dass es schon unter leichten Hammerschlägen in sehr regelmässig lineal begrenzte oder auch unregelmässigere, länglich wulstige Stücke zerfällt.

Wesentlich verschieden von den soeben beschriebenen Wellenkalken, welche wir wegen ihrer grossen Verwandtschaft mit den als Schaumkalken angeführten Gesteinen kurz als «schaumkalkartige Wellenkalke» bezeichnen wollen, sind dichte bis sehr feinkrystallinische, thonige Kalke, welche theils sehr ebene, mit äusserst feinen (durchschnittlich ½ mm von einander abstehenden) Wellenstreifen bedeckte, theils, wenn auch seltener, sehr unebene wulstige Schichtflächen ohne letztere aufweisen. Diese «dichten Wellenkalke», wie wir dieselben zusammenfassend zweckmässig benennen können, haben manchmal, wenn die Wellenstreifung ganz fehlt, sehr viel Aehnlichkeit mit den plattigen Kalken des oberen Muschelkalks in manchen Gegenden des Reichslandes (Wasselnheim). Sie zeigen sich oft aus zweierlei Masse, einer dichten aschgrauen und einer ebenfalls dichten bis sehr feinkörnigen, gelblichen zusammengesetzt, wodurch das Gestein ein gefleckte Aussehen erhält. Manchmal sind solche gelbgefleckte Lagen stark porös. Die Wellenstreifen bedingen auch hier oft eine Art von Stengelung.

Sowohl die Streifung als auch die Stengelung der schaumkalkartigen wie der dichten Wellenkalke zeigen hinsichtlich ihres Verlaufs an den verschiedensten Punkten des Gebietes ein auf-

fallend gleichartiges Verhalten. In den weitaus meisten Fällen liegt die Richtung der Streifen oder Furchen zwischen W—O und WSW—ONO, bald mehr der einen, bald mehr der anderen sich nähernd. Nur vereinzelt findet sich auch die Richtung SW—NO vertreten. Als Mittel aus 43 ziemlich gleichmässig über das ganze Gebiet vertheilten genaueren Beobachtungen ergab sich die Durchschnittsrichtung W 13° S — O 13° N. In ganz ähnlicher Weise verhalten sich übrigens, was wohl auch hervorgehoben zu werden verdient, die bisweilen auf den Sandsteinbänken zu beobachtenden Wellenschläge. So wurden in der langen Klamm, welche westnordwestlich von Heiligenbronn bei Rohrbach gegen die Eisenbahnlinie hinaufzieht, auf einer Sandsteinbank in der sandig-thonigen Abtheilung Wellenschläge beobachtet, welche zwischen SW—NO und WSW—ONO verliefen, und dieselbe Richtung halten Wellenschläge inne, welche man auf der oberen Schichtfläche einer am Wege von Wolmünster nach dem «Köpfchen» bei Weisskirchen aufgeschlossenen Bank des oberen Buntsandsteins, 17½ m unter der Grenze gegen den Muschelkalk, beobachten kann.

Indessen kommen auch Abweichungen von den angeführten Richtungen vor. So konnte ich z. B. in Güderkirch dicht unterhalb der Kirche am Wege auf einer Platte etwas gröbere, in W—O bis WSW—ONO verlaufende Wellenstreifen feststellen, während an derselben Stelle eine etwas tiefer liegende Platte eine feinere, N—S gerichtete Streifung zeigte, und ähnliches beobachtete ich noch an mehreren Punkten. Die Richtung W—O oder WSW—ONO ist aber stets weitaus vorherrschend, und es scheint dass die dazu senkrechte Richtung immer nur auf einzelnen Platten vorkommt.

Obwohl sich die genannten drei Gesteinstypen, Schaumkalk, schaumkalkartiger Wellenkalk und dichter Wellenkalk bis zu einem gewissen Grade vertreten, eine ähnliche, petrographisch scharfe Gliederung wie in den Terebratelschichten also hier nicht besteht, so lassen sich doch im grossen und ganzen recht gut zwei Zonen unterscheiden, deren Grenze gegen einander allerdings oft ziemlich verschwommen ist.

Etwa die unteren 8 m der Abtheilung können als Wellenkalkzone bezeichnet werden. Sie enthalten nur eine einzige, schärfer begrenzte, 0,2—0,5 m mächtige Schaumkalkbank, welche zu unterst liegt und als meist sehr gut charakterisirte Grenzschicht gegen die mergelig-dolomitische Abtheilung von Wichtigkeit ist. Wenn die Bank mehr als 2 dm Mächtigkeit hat, pflegt sie durch Wellenmergel in mehrere dünnere Bänkchen gespalten zu sein, welche alsdann zusammen zu fassen sind. Sie führt fast immer mehr oder weniger reichlich Glieder von *Encrinus* und neben denselben meist auch solche von *Pentacrinus*, letztere oft nur in vereinzelten Exemplaren, manchmal aber ebenso zahlreich wie die Trochiten. Ein Theil der fünfkantigen Glieder hat die Form eines regelmässigen Pentagons mit geraden Seiten, bei anderen erscheinen die Seiten schwach eingefallen, und noch andere kleine zeigen scharf fünfstrahlig-sternförmige Umrisse. Die blumenblattartigen Zeichnungen auf den Gelenkflächen der Glieder sind bei allen drei Arten oft recht deutlich wahrzunehmen. Auch *Lima striata* ist in diesem Horizont sehr häufig. Ausserdem wären von Versteinerungen noch besonders zu erwähnen Zähne von Sauriern und Fischen (*Psammodus*) sowie Asseln von *Cidaris*.

Die soeben beschriebene Schaumkalkbank ist die erste, in welcher sich fünfkantige Crinoidenglieder so häufig finden, dass dieselben die Rolle von Leitversteinerungen spielen. Sie unterscheidet sich hierdurch sehr bestimmt von den schaumkalkartigen Dolomitbänken der Wellenmergel, in welchen ebenso wie in den oberen Terebratelbänken *Pentacrinus*, wie wir gesehen haben, nur als grosse Seltenheit vorkommt.

Diese unterste Schaumkalkschicht bildet augenscheinlich einen durchgehenden Horizont wie die beiden Haupt-Terebratelbänke, da sie sich überall, wo die Möglichkeit dazu in der Beschaffenheit der Aufschlüsse gegeben war, mit Bestimmtheit in nahezu gleicher Höhenlage über der Haupt-Terebratelbank bezw. über den oberen Terebratelbänken hat nachweisen lassen. Sie giebt sich am leichtesten zu erkennen, wenn sie stark verwittert ist. Dann erscheint sie stark porös und gebräunt; die Trochiten sind oft vollständig ausgewittert und haben zahlreiche, manchmal regel-

mässig schichtweise angeordnete Hohlräume zurückgelassen, wodurch das Gestein ein höchst charakteristisches Aussehen erhält. Grössere und kleinere, durch die Verwitterung gelockerte und durch den Pflug aufgewühlte Schollen verrathen oft auf grössere Erstreckung wenigstens ihr Vorhandensein, wo sich ihre Lage nicht genauer feststellen lässt. Wegen der Wichtigkeit der Bank für die Gliederung empfiehlt es sich, dieselbe mit einem bestimmten Namen zu belegen, und ich möchte vorschlagen, gerade diese Bank nach ihrer eigentlichen Leitversteinerung als Pentacrinus-Bank zu bezeichnen, obwohl, wie wir sehen werden, auch höher hinauf *Pentacrinus*-Glieder noch häufig vorkommen.

Ueber der Pentacrinus-Bank folgen dann gegen 8 m schaumkalkartiger Wellenkalk. Die allgemeine Charakteristik der so benannten Gesteine wurde bereits gegeben. Es wäre nur noch hinzuzufügen, dass dieselben in diesem Niveau häufig mit Calcitkrystallen ausgekleidete Drusenräume und vielfach dünne Lagen oder abgeplattet knollenförmige Massen von dunkelgelben, fast dichten Dolomiten eingeschaltet enthalten, welche den gelben Dolomiten von der Grenze des mittleren gegen den oberen Muschelkalk sehr ähnlich sehen. Versteinerungen, worunter *Nautilus bidorsatus, Myophoria vulgaris, Myacites Fassaensis* und *Gervillia socialis,* sind in diesen Wellenkalken meist ganz vereinzelt und sehr schlecht erhalten. Mit den unterhalb der Pentacrinus-Bank auftretenden wellenkalkartigen Gesteinen, den Wellenmergeln, sind sie, wie schon erwähnt, durch ganz allmähliche Uebergänge verbunden, und es würde sich eine Grenze gegen dieselben nicht ziehen lassen, wenn nicht jene charakteristische Bank vorhanden wäre.

Die oberen 6 m der Abtheilung, in der Tabelle als schaumkalkreiche Zone zusammengefasst, sind vor allem durch das Auftreten von mächtigeren Schaumkalkbänken charakterisirt, welche zusammen etwa die Hälfte ausmachen. Als unterstes Glied folgt über den schaumkalkartigen Wellenkalken gewöhnlich eine beiläufig 1 m mächtige Schaumkalkmasse mit *Pecten discites,* sowie Gliedern von *Encrinus* (selten kleine Kronen, welche sich nicht bestimmen liessen) und *Pentacrinus.* Nach oben wird dieselbe

manchmal dolomitsandartig. Das Gestein setzt sich alsdann aus ringsum ausgebildeten Dolomitrhomboedern von grauer Farbe und bis 3 mm Kantenlänge zusammen, welche durch eine spärliche graue Mergelmasse meist nur locker mit einander verkittet sind, so dass es mehr oder weniger leicht zu einem aus Dolomitkrystallen gebildeten Sande zerfällt bezw. zerrieben werden kann. Manchmal ist es noch von Trümern eines offenbar durch Sekretion entstandenen, rein weissen oder röthlichen Dolomithspaths durchzogen. Dieselben werden bis wenige Centimeter dick und verlaufen theils parallel zur Schichtung, theils quer zu derselben. So sieht man es südwestlich von Eppingen, an der Südseite der nach Rimlingen führenden Strasse, gerade an der Stelle, wo eine zwischen unterem und mittlerem Muschelkalk verlaufende Verwerfungsspalte dieselbe kreuzt.

Die dolomitsandartigen Gesteine gehen nun entweder noch höher hinauf, oder es entwickeln sich aus dem Schaumkalk allmählich wieder schaumkalkartige Wellenkalke, oder es stellen sich endlich gleich über dem Schaumkalk dichte Wellenkalke ein, welche mit schaumkalkartigen Bänken in Wechsellagerung treten können. Die dichten Wellenkalke, deren Ausbildungsweise schon beschrieben wurde, scheinen auf diese Zone beschränkt zu sein; sie wurden tiefer nirgends angetroffen. An manchen Stellen zeigen sie sich reich an Versteinerungen, wie *Lima lineata, Gervillia socialis, Myophoria vulgaris* und *cardissoides, Myacites Fassaensis* und *Albertii* u. s. w. Auch *Encrinus* und *Pentacrinus* sind durch Glieder vertreten; eines der gesammelten Stücke enthält kleine sternförmige Glieder sogar in sehr grosser Menge.

Ueber den dichten Wellenkalken, welche manchmal, wie es scheint, ganz durch schaumkalkartige Gesteine bezw. schaumkalkartige Wellenkalke vertreten werden, und welche mit diesen zusammen einige Meter mächtig sind, folgt wieder ein wenige Meter mächtiger Complex von Schaumkalkbänken mit *Pecten discites, Encrinus* und *Pentacrinus,* welcher die Abtheilung der dolomitisch-kalkigen Schichten (den Wellenkalk- Schaumkalk-Complex) nach oben abschliesst. Die Schaumkalke sind hier zum Theil wieder ganz typisch, von rein krystallinischem Gefüge und bituminöser Färbung,

mit eigenthümlich schimmerndem Bruch und sehr charakteristischer durch die Auflösung von *Pecten*-Schalen hervorgerufenen ros braunen Flecken (vergl. die durch Benecke, a. a. O., S. 586 ge gebene treffende Beschreibung). Oft sind die Gesteine jedoch zu Theil sehr feinkörnig und hart, in einzelnen dünnen Lagen selb dicht, manchmal auch schiefrig mit grünen und rostbraune Flecken. Die schiefrigen Gesteine führen Fischschuppen (nac einer freundlichen Bestimmung des Herrn Dr. Jaekel zu *Col bodus frequens* Dam. gehörig) und Saurierreste.

Die oberste, 1—2 dm mächtige Bank dieser Abtheilung zeig verschiedene Ausbildung. Meist ist das Gestein derselben seh feinkörnig bis dicht, hellgrau oder in Folge eines starken Bitumen gehaltes tiefbraun gefärbt. Im letzteren Falle pflegt es klein rundliche Körner von bräunlichgelber Farbe zu enthalten, manch mal in sehr grosser Zahl, in anderen Fällen spärlich[1]. Etwas se tener zeigt sich schaumkalkartige, sehr poröse Beschaffenheit, woz manchmal noch eine eigenthümliche halbkugelig-schalige Struktu tritt. Stellenweise sind gar keine, oft aber sehr zahlreiche Ver steinerungen vorhanden, welche nur zu wenigen Arten gehören Am häufigsten und zahlreichsten erscheint *Myophoria orbicular* welche gewöhnlich allein zu bemerken ist. Daneben wären dan noch zu nennen *Gervillia Goldfussi* (glatte Formen von denselbe Umrissen, wie sie Frantzen[2] aus dem Schaumkalk von Meininge

---

1. Diese helleren Körnchen, welche den dunklen Platten ein fein oolithisch Aussehen verleihen, haben durchschnittlich etwa 0,2 mm im Durchmesser. Im Dün schliff liefern sie kreisförmige bis elliptische Durchschnitte und zeigen sich aus krysta linisch-körniger Masse zusammengesetzt. Dieselbe wird manchmal von nur wenig grösseren, häufiger aber von zahlreicheren kleinen, krystallographisch verschied orientirten Individuen gebildet und erscheint meist in einer mehr oder weniger breit randlichen Zone getrübt. Deutlich schaligen Aufbau, bedingt durch einen lagenweise mehrfachen Wechsel von trüber und klarer Kalkmasse, wie ihn Frantzen (Jahrb. kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1887, S. 79—84, Taf. I, Fig. 1—5) von manch Oolithkörnern der obersten Schaumkalkbank bei Meiningen beschrieben und abgebild hat, habe ich nicht beobachtet. Ebenso fehlen, abgesehen von einem vielleicht a Trochitenquerschnitt zu deutenden stabförmigen Körper, Einschlüsse in den Oolithkörne des betreffenden Präparates.

2. W. Frantzen. Ueber *Gervillia Goldfussi* von Strombeck. — Jahrb. d. k preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakad. f. 1886. Berlin 1887. 307—314, Taf. X.

abgebildet hat), sowie Fisch- und Saurierreste. *Gervillia Goldfussi* und *Myophoria orbicularis* bedecken zusammen bisweilen die Schichtfläche des Gesteins in ausserordentlich zahlreichen Exemplaren, so dass man ausser diesen beiden fast keine anderen Versteinerungen sieht. Zuweilen findet sich Bleiglanz fein eingesprengt.

Ob *Myophoria orbicularis* auch noch in etwas tieferen Bänken vorkommt, habe ich nicht mit völliger Sicherheit ermitteln können. Sie geht aber jedenfalls nicht weiter als höchstens $^1/_2$—1 m unter die obere Grenze der Abtheilung hinab oder dürfte wenigstens in noch tieferen Schichten selten sein.

Die eigentlich charakteristischen Versteinerungen der dolomitisch-kalkigen Schichten sind, wenn wir von der obersten Schaumkalkbank (bezw. den obersten, wenig mächtigen Schaumkalkbänken) absehen, wie sich aus dem Gesagten ergiebt, Stielglieder von *Pentacrinus*. Denn wenn dieselben auch im ganzen an Zahl beträchtlich hinter den Trochiten zurückstehen, so sind sie doch sehr allgemein verbreitet und in gewissen Bänken verschiedener Höhenlage, wie wir sahen, sogar häufig. Vor allen Dingen aber sind sie auf diese Abtheilung allein beschränkt, da das seltene Auftreten von *Pentacrinus* in den mergelig-dolomitischen Schichten nicht in Betracht kommen kann. Wenn man daher den Schaumkalk-Wellenkalk-Complex durch eine zusammenfassende Bezeichnung paläontologisch kurz charakterisiren will, so dürfte sich am meisten die in der Tabelle angewendete Benennung als «Pentacrinus-Schichten» empfehlen.

5. Dichte Dolomite.

Zwischen den obersten Schaumkalkbänken und den tiefsten, gewöhnlich recht lebhaft graugrün, braunroth oder auch violett gefärbten Lagen der bunten Mergel des mittleren Muschelkalks schaltet sich eine 3—5 m mächtige Zone ein, welche eine fast ganz gleichmässige, leicht wieder zu erkennende Gesteinsausbildung aufweist. Sie setzt sich nämlich gewöhnlich in ihrer ganzen Mächtigkeit aus dichten (nur sehr untergeordnet feinkrystallinischen)

thonigen Dolomiten von hellgelblicher bis gelbgrauer, manchmal auch aschgrauer Färbung zusammen, welche theils in etwas dickeren, 1—3 dm mächtigen, festen Bänken, theils in nur ein bis wenige Centimeter dicken, leicht spaltenden Platten brechen. Beim Verwittern zerfallen dieselben zu einem lichtgelb gefärbten, gleichmässig beschaffenen, lockeren Lehm und unterscheiden sich hierdurch agronomisch recht deutlich sowohl von den, wie wir sahen, mit dunkleren Farben verwitternden Schaumkalken als auch ganz besonders von den Wellenkalken, welche einen gelblichgrauen, weit weniger feinen und gleichmässigen, vielmehr mit zahlreichen kleinen Kalkbröckchen untermischten Verwitterungsboden zu liefern pflegen.

Die oberste, 1—2 dm mächtige, von den bunten Mergeln überlagerte Bank zeichnet sich meist noch besonders aus. Sie ist gewöhnlich dunkelgelb gefärbt und enthält häufig längliche, beiderseits sich allmählich zuspitzende Hohlräume, welche nach den verschiedensten Richtungen verlaufen, wie wenn die Gesteinsmasse nach der Ablagerung in Folge von ungleichmässiger Zusammenziehung rissig geworden wäre. Die Risse sind meist mit wasserhellem bis weisslichem Kalkspath erfüllt, wodurch ein sehr charakteristisches, zertrümmertes Aussehen des Gesteins bedingt wird. Aehnliche Kalkspathausscheidungen kommen zwar auch noch vielfach in tieferen Bänken der Zone, hier jedoch niemals in so auffallender Weise vor. In anderen Fällen enthält das gelblichweisse Gestein zahlreiche feine, parallel zur Schichtung angeordnete Poren und zeigt halbkugelig-schalige Absonderung. Namentlich ist die obere Schichtfläche nicht selten unregelmässig bis halbkugelig wulstig ausgebildet.

Eine besonders eigenthümliche Ausbildungsweise aber trifft man regelmässig, bald mehr bald weniger deutlich ausgeprägt, ungefähr in der Mitte der Abtheilung. Hier ist das Gestein immer in einigen, nahe bei einander liegenden oder zu einer etwas dickeren Bank sich zusammenschliessenden Lagen porös und rostroth bis braun gefleckt, oder es hat in Folge von verschiedenen, neben einander auftretenden und ziemlich scharf gegen einander abgegrenzten (gelblichen, grauen und braunen) Färbungen ein

breccienartiges Aussehen. Ferner pflegen in manchen dieser Lagen die rundlichen bis länglichen Poren zum Theil mit einer Substanz von grünerdeähnlicher Beschaffenheit ausgekleidet zu sein, wodurch ein sehr in die Augen fallendes Aussehen der Gesteinsmasse erzeugt wird. Dieselbe zeigt sich in dem letzteren Falle bei genauerer Betrachtung gewöhnlich aus zweierlei Substanz zusammengesetzt, nämlich aus einer dichten gelblichen Grundmasse und aus grauen körnigen Partien, welche die Poren mit der grünen Substanz enthalten. Nimmt man endlich noch hinzu das Auftreten von rostfarbigen, dünnen Thonhäuten auf den Spaltungsflächen und hin und wieder auch von einer ähnlichen halbkugelig-schaligen Absonderung, wie wir sie schon von den Gesteinen unmittelbar unter den dichten Dolomiten und von der obersten Bank derselben zu erwähnen Gelegenheit fanden, so ersieht man, dass der Gesteinscharakter in diesem Niveau ein recht wechselnder ist. All die genannten Ausbildungsweisen sind jedoch ausserordentlich bezeichnend, und da sie grösstentheils auf dieses Niveau beschränkt sind, so hat man es hier mit einem bei Aufnahmearbeiten ausgezeichnet leitenden Horizont zu thun, zumal zu den auffallenden petrographischen Eigenthümlichkeiten, welche sich schon an den kleinsten, beim Ackern heraufgebrachten Gesteinsbruchstücken so deutlich bemerkbar machen, noch eine charakteristische Versteinerungsführung hinzutritt.

Die beschriebenen, braun und grün gefleckten oder breccienartigen Dolomite stellen nämlich die höchsten Bänke dar, welche nach *Myophoria orbicularis* hin und wieder in einzelnen Exemplaren führen, während sich in den darüber folgenden Dolomiten bis jetzt überhaupt noch keine Spuren von irgendwelchen organischen Resten haben nachweisen lassen. Neben *Myophoria orbicularis* treten noch einzelne andere, meist schwer zu bestimmende Zweischaler auf. Ungleich häufiger jedoch als die Zweischaler sind Reste von Sauriern. Einzelne Wirbel finden sich manchmal recht gut, andere Knochentheile jedoch nur in sehr unvollständigen kleineren Bruchstücken erhalten. Die Saurierreste sind geradezu als charakteristisch für die Bank anzusehen, und wir können dieselbe, da sie einen wichtigen, leicht wieder zu

findenden Horizont bildet, danach wohl am besten und kürzesten als «Knochenbank» bezeichnen, wie es in der Tabelle geschehen ist.

Bezüglich der dichten Dolomite unter der Knochenbank ist noch zu erwähnen, dass dieselben sehr zu dünnplattiger bis feinschieferiger Ausbildung neigen, während bei den sonst durchaus gleichen Gesteinen über der Knochenbank etwas dickere Bänke im allgemeinen vorherrschen. Mit der schieferigen Ausbildungsweise der unteren dichten Dolomite, welche gleich der Knochenbank *Myophoria orbicularis*, gewöhnlich in vereinzelten Exemplaren, führen, hängt auch ein grösserer Thonreichthum zusammen, welcher sich bei denselben oft bemerklich macht. Manchmal gehen sie ganz in ziemlich lockere, schieferige Mergel über, welche reichlich *Myophoria orbicularis* enthalten. Der von Benecke (a. a. O. S. 586) entdeckte Fundpunkt dieser Leitmuschel an dem Strasseneinschnitt zwischen Breidenbach und Schweyen (am «Hohwäldchen») ist auch bis jetzt noch der beste, welcher im Reichslande überhaupt bekannt geworden ist. Schon die oberste, meist sehr feinkörnige bis dichte und stark bituminöse Schaumkalkbank ist hier reich daran. In dem Strasseneinschnitt selbst sieht man diese Bank von dünnen Platten eines harten grauen Mergels (vielleicht richtiger gesagt thonigen Kalkes) überlagert, welcher *Myophoria orbicularis* zu Hunderten und daneben äusserst spärlich *Myophoria vulgaris* enthält, während in den im Laufe der letzten Jahre eröffneten und zum Theil schon wieder zugeworfenen kleinen Brüchen zwischen der Strasse und dem Hohwäldchen ziemlich lockere, schieferige Mergel, gleichfalls stellenweise reich an jener Muschel, über der obersten, *Myophoria orbicularis* führenden Schaumkalkbank aufgeschlossen zu sehen waren. Die Knochenbank, welche etwa $2^1/_2$ m über der Grenze der dichten Dolomite gegen den Schaumkalk und 2 m unter der Grenze derselben gegen den mittleren Muschelkalk liegt, kann hier nicht mehr beobachtet werden, da auf dem Plateau zwischen Breidenbach und Schweyen nur noch 1,7 m Gestein über der oberen Schaumkalkgrenze vorhanden sind.

Wir haben also bezüglich des Auftretens der *Myophoria orbicularis* feststellen können, dass diese Leitmuschel ihr Lager im

obersten Schaumkalk und vor allem in der unteren, manchmal mergelig entwickelten Hälfte einer Zone von dichten Dolomiten hat, deren obere, kleinere Hälfte überhaupt versteinerungsfrei ist. Während ferner in jenem Schaumkalkhorizont manchmal noch andere Zweischaler in grosser Zahl der Individuen vorkommen, herrscht in den Gesteinen darüber diese Zweischalerform fast ganz allein. Dass die unteren dichten Dolomite auf keinen Fall zum mittleren Muschelkalk gezogen werden dürfen, ist hiernach selbstverständlich. In Folge dessen ist dann aber auch wohl keinerlei Wahl mehr bezüglich der Zurechnung der oberen, versteinerungsfreien dichten Dolomite zum unteren oder mittleren Muschelkalk gelassen. Dieselben können offenbar ebenfalls nur zu ersterem gestellt werden, da es wenig natürlich wäre, die petrographisch durchaus zusammengehörigen Gesteine über und unter der Knochenbank aus einander zu reissen. Die Dolomite über den *Myophoria orbicularis* führenden Bänken sind auch sowohl von Weiss als von Benecke noch zum unteren Muschelkalk gezogen worden. Im Gegensatz hierzu ist Haug[1] bezüglich der Umgebung von Niederbronn geneigt, die Anreihung dieses Gesteinscomplexes an den mittleren Muschelkalk zuzulassen. Indess finden wir, wie sogleich gezeigt werden soll, dort genau dieselbe Entwickelung der betreffenden Schichten wie in dem hier beschriebenen Gebiet wieder, wie sich denn überhaupt bezüglich der ganzen Schichtenreihe des unteren Muschelkalks bei einem Vergleich der dem Vogesenrande näher gelegenen Theile des lothringischen Plateaus mit verschiedenen unterelsässischen Gegenden eine geradezu überraschende, bis ins Einzelnste gehende Uebereinstimmung zeigt. Besonders für die höheren Schichten lässt sich dies feststellen, da dieselben auch in den letztgenannten Gebieten etwas häufiger deutlich aufgeschlossen zu sehen sind, und es mag gestattet sein, auf diese nicht uninteressanten Verhältnisse noch mit einigen Worten einzugehen.

1. E. Haug. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Niederbronn. — Bericht über die 29. Vers. des oberrhein. geol. Ver. (Sep.-Abdr. S. 6).

Für die Gegend von Niederbronn möchte ich ein von Her
Dr. van Werveke und mir im Frühjahre 1888 gemeinschaftli
aufgenommenes Profil hier anführen, welches am südöstlichen En
dieses Ortes in dem Einschnitt des nach Fröschweiler führend
Feldweges aufgeschlossen ist. Die Schichten liegen an der Stel
auf welche sich dasselbe bezieht, sehr merklich geneigt, und
die Lagerung nicht ganz regelmässig ist, so mögen die für d
Mächtigkeiten ermittelten Zahlen nur annähernd den wirklich
entsprechen, doch liess sich die Reihenfolge der einzelnen Bän
mit Sicherheit feststellen.

Mergel des mittleren Muschelkalks, grau und roth.	
Dichter Dolomit, unmittelbar an der Grenze gegen den mittleren Muschelkalk dunkelockerfarben, mit Calcittrümern. . . .	0,15
Mergel und dichte Dolomite, undeutlich aufgeschlossen.	1,40
Dichter Dolomit, theilweise von Calcitadern durchsetzt; manche Lagen schieferig	2,05
Dolomitbank, krystallinisch-körnig, mit halbkugelig-schaliger Structur[1]	0,60
Knochenbank. Dichter bis feinkörniger Dolomit, braun gefleckt, mit dünnen Thongallen und Thonhäutchen. Zahlreiche Knochenbruchstücke (Wirbel). Nach oben in dünnschieferige Dolomite übergehend	0,50
Dichte Dolomite, meist von gleichmässigerer Ausbildung als die oberen, d. h. meist ohne Calcittrümer. — Ungefähr in der Mitte eine dünne Bank mit feinen Manganflecken, welche *Myophoria orbicularis* enthält. — Nicht tief unter der Knochenschicht eine braune Mulmbank	2,50
Oberste Schaumkalkbank, körnig bis dicht, mit Röhrenausfüllungen. Stellenweise ziemlich reichlich Crinoiden-Glieder.	0,30
	7,50

Die Farbe der dichten Dolomite ist auch hier, soweit kei
anderen Färbungen angegeben, lichtgelb bis grau. Dicht unte

1. In der Gegend von Rappoltsweiler kommt nach Herrn van Werveke's
obachtungen eine ganz ähnliche Gesteinsausbildung in den obersten Schichten des
teren Muschelkalks vor. Ein daselbst gesammeltes Handstück von dichtem, gelblich
Dolomit zeigt in besonders vollkommener Weise halbkugelig-schalige Structur
stammt dem Aussehen nach offenbar aus demselben Niveau wie das in dem obig
Profil erwähnte Gestein.

halb der Stelle, wo die angegebene Schaumkalkbank an der Sohle des Einschnittes ausstreicht, ist augenscheinlich eine kleine, nur wenige Meter betragende Störung vorhanden. Von diesem Punkte abwärts kommt man zunächst durch etwa 6—7 m Schaumkalk und schaumkalkartigen Wellenkalk und schliesslich noch durch beiläufig 4 m ähnlichen Wellenkalkes ohne Schaumkalkbänke. Letztere heben sich in ganz ähnlicher Weise, wie man dies bei manchen lothringischen Profilen sehen kann (Klein-Rederchingen, Dorfstrasse nach dem Bahnhof), von der Masse des Wellenkalks kaum deutlich ab. Der Verlauf der Wellenstreifung lässt sich namentlich an einigen im Wege selbst ausstreichenden Platten deutlich verfolgen. An drei verschiedenen, nahe bei einander gelegenen Stellen wurde die Richtung der ziemlich scharf ausgeprägten und gleichmässig verlaufenden Streifen zu W 0° S, W 5° S und W 10° S ermittelt, während an einer vierten Stelle desselben Weges für die hier etwas unregelmässiger verlaufenden Wellenfurchen als mittlere Richtung W 20° S festgestellt werden konnte. Ein annähernd west-östlicher Verlauf der Wellenstreifen wurde auch noch an anderen Punkten in der Nähe von Niederbronn beobachtet. Als Durchschnittsrichtung kann man für diesen Ort etwa W 7° S annehmen.

Wir haben in obigem Profil gerade wie in Lothringen unter den bunten Mergeln zunächst versteinerungsfreie und etwas tiefer versteinerungsführende dichte Dolomite. Eine auffallend ausgebildete knochenführende Schicht erscheint wenige Meter über der Schaumkalkgrenze, und die oberste Bank zeigt das charakteristische zertrümerte Aussehen. *Myophoria orbicularis* ist an dem in Rede stehenden Punkte selten, an anderen Stellen jedoch häufiger. Eine in der geologischen Landessammlung befindliche, durch Herrn Haug bei Niederbronn gesammelte dünne Platte von grauem, dichtem Dolomit mit zahlreichen Exemplaren jener Muschel stammt ganz zweifellos aus den dichten Dolomiten unter der Knochenbank. Nimmt man noch hinzu, dass augenscheinlich auch in dieser Gegend die oberste Schaumkalkbank *Myophoria orbicularis* stellenweise sehr reichlich enthält, da man daselbst hin und wieder Platten eines sehr feinkörnigen Schaumkalkes mit zahlreichen

Exemplaren jener Muschel auf den Schichtflächen findet, so sieht man, dass die Uebereinstimmung zwischen hier und Lothringen, was die höheren Schichten des unteren Muschelkalks anlangt, eine vollständige ist. Unter der freundlichen Führung des Herrn Dr. van Werveke im Niederbronner Gebiet konnte ich mich ferner davon überzeugen, dass für die tieferen Schichten ganz ähnliche Beziehungen bestehen. Ohne Zweifel werden sich auch in diesen für die Niederbronner Gegend die auf dem benachbarten lothringischen Plateau beobachteten Horizonte nachweisen lassen[1], wofern es anders überhaupt möglich sein wird, für jenes tektonisch sehr verwickelte Gebiet ein genaueres vollständiges Profil des unteren Muschelkalks zusammenzubringen.

Durchaus ähnliche Verhältnisse wie bei Niederbronn finden wir im nördlichsten Theile des Elsass, bei Lembach wieder, woselbst ebenfalls gerade die höheren Schichten des unteren Muschelkalks mehrfach recht schön aufgeschlossen sind. In einem kleinen, nur wenige Meter tiefen Bruche westlich von der «Ziegelhütte» ist die Grenze gegen den mittleren Muschelkalk scharf zu beobachten. Unter den bunten, grünlichgrau und röthlich gefärbten Mergeln des letzteren tritt hier eine 0,5 m mächtige Schicht von sehr stark thonigem, dunkelgelbem, plattig abgesondertem dichten Dolomit auf. Dieselbe wird von typischen, graugefärbten dichten Dolomiten unterlagert, welche in einer Mächtigkeit von etwa 1,5 m aufgeschlossen sind und in 1—3 dm dicken Bänken brechen. Die oberste, beiläufig 1 dm mächtige Bank dieser grauen Dolomite ist von Kalkspathadern stark durchsetzt und zeigt eine sehr aus-

1. Das von E. Haug a. a. O. für Niederbronn aufgestellte Untere-Muschelkalk-Profil weicht, zum Theil lediglich in Folge von etwas anderer Bezeichnung der Gesteine und anderer Zusammenfassung der einzelnen Schichten zu Complexen, mehrfach von dem hier für das benachbarte lothringische Gebiet mitgetheilten ab, wenn auch die gegenseitigen nahen Beziehungen des unteren Muschelkalks beider Gegenden schon durch jenes Profil ziemlich gut erläutert werden. Die erwähnten Abweichungen beruhen auf den Schwierigkeiten, welche naturgemäss damit verknüpft sind, in einem von so zahlreichen Verwerfungen durchzogenen Gebiet wie demjenigen von Niederbronn die Schichtenfolge für eine etwas weniger einfach zusammengesetzte Formationsabtheilung festzustellen, so lange die Gliederung derselben für die angrenzenden Gebiete mit einfacherem Schichtenbau noch nicht genauer ermittelt ist.

gesprochene schalige Absonderung, welche zum Theil durch die regelmässige Aneinanderreihung von feinen Poren in halbkugelförmig gewölbten Flächen bedingt wird. Etwas unterhalb des Bruches kann man ferner dünne Platten eines dichten, stark bituminös (grau und bräunlich) gefärbten Dolomits mit *Myophoria orbicularis* beobachten, welcher mit dem von Breidenbach in Lothringen erwähnten bituminösen, die Schaumkalkzone nach oben abschliessenden und, wie wir sahen, ebenfalls *Myophoria orbicularis* führenden Gestein die grösste Aehnlichkeit besitzt. Ergänzen wir diese Beobachtungen endlich noch durch die Angaben von BENECKE über die Entwickelung der Grenzschichten gegen den mittleren Muschelkalk bei Lembach, so erhalten wir für dieselben fast vollständig das Profil, welches wir oben als für das benachbarte lothringische Plateau geltend kennen lernten. Nach BENECKE (a. a. O., S. 584) werden nämlich bei Lembach die Wellenkalke nach oben dünnschiefriger, ebener und führen *Myophoria orbicularis*. «Auf diesen mergelartigen Gesteinen liegen 2 Meter graue und bunte, dickbankige Dolomite mit Hohlräumen mit Krystallen, die versuchsweise zur Cementbereitung gebrochen sind. Sie werden bedeckt von nur wenigen Meter bunten Mergeln des mittleren Muschelkalks.» Wie wir in den hier erwähnten dickbankigen Dolomiten die im Vorhergehenden der Kürze halber rücksichtlich ihrer zur Knochenbank höheren Lage als obere dichte Dolomite bezeichneten Gesteine unschwer wiedererkennen, so entsprechen ganz zweifellos die genannten dünnschiefrigen, mergelartigen Gesteine mit *Myophoria orbicularis* unseren unteren dichten Dolomiten, welche so häufig, wie wir gesehen haben, eine mergelschieferartige Ausbildung aufweisen[1]. Es bliebe hier nur noch das Vorhandensein einer der Knochenbank entsprechenden Schicht nachzuweisen, welche bei einer etwaigen späteren Vertiefung jenes Aufschlusses an der Ziegelhütte zum Vorschein kommen könnte.

Aus dem Profil von letzterer Stelle ist übrigens noch zu entnehmen, dass die grauen oder lichtgelben Dolomite mit halbkugeligschaliger Structur und die dunkelgelben Dolomite mit Kalkspath-

1. Vergl. BENECKE, a. a. O. Taf. V, Fig. 9, Profil des Hohlwegs bei Lembach.

trümern, von welchen bald erstere, bald letztere den unter
Muschelkalk nach oben abzuschliessen pflegen, einander nicht, v
nach den sonst gemachten Beobachtungen anzunehmen nahe lä
vertreten. Das Verhältniss ist vielmehr augenscheinlich derart, d
sich zwischen den typischen dichten, zu oberst manchmal hal
kugelig-schalig ausgebildeten Dolomiten des unteren und den M
geln des mittleren Muschelkalks eine nur ausnahmsweise über 2 d
mächtige Zone von dunkelgelben dichten Dolomiten einschalt
welche nicht selten auskeilt. Diese letzteren Gesteine könnte m
allenfalls schon zum mittleren Muschelkalk rechnen, zumal ga
ähnliche Massen als dünn linsenförmige oder auch ellipsoidisc
Einlagerungen in den bunten Mergeln einige Meter über d
Grenze gegen den unteren Muschelkalk nicht selten vorkomme
Bei der geringen Mächtigkeit jener Zone, und da es in derselb
an Versteinerungen fehlt, ist es jedoch sowohl praktisch als au
theoretisch belanglos, ob man sie zum unteren oder mittlere
Muschelkalk ziehen will.

An dem von der Ziegelhütte aus in nordöstlicher Richtu
längs des Waldsaumes aufwärts führenden Wege trifft man d
Schichten des Wellenkalk-Schaumkalk-Complexes gut entblösst a
Zunächst sieht man Terebratelschichten angeschnitten, Merge
schiefer mit Dolomitbänken, welche *Terebratula vulgaris*, klei
Exemplare von *Gervillia socialis*, grosse von *Lima lineata* u. s.
führen. Ohne einen schroffen Wechsel wahrzunehmen, gelangt ma
etwas höher hinauf in wellenkalkartige Gesteine und bleibt ei
gute Strecke weit in Wellenkalken mit körnigem, schaumkal
artigem Bruch[1]. Letztere werden endlich von dichten thonige
Wellenkalken überlagert, welche in dünnen Platten brechen u
eine sehr feine Wellenstreifung zeigen. Die Wellenstreifen, welch

---

1. Die mit Herrn van Werveke gemeinschaftlich ausgeführte Excursion, welc
mir die Gelegenheit verschaffte, den unteren Muschelkalk dieser Gegend kennen
lernen, galt in erster Linie der Aufklärung ganz anderer Verhältnisse. Eine ausführlic
Aufnahme des in Rede stehenden Profils lag deshalb fern. Wäre eine solche vorg
nommen worden, so würde sich wohl auch hier eine der Pentacrinus-Bank entsprechen
Schaumkalkschicht haben auffinden lassen.

auch hier eine Art Stengelung bedingen, so dass sich die Platten nach denselben leicht in schmale Stücke trennen, verlaufen sehr gleichmässig, indem sie längs des ganzen Weges mehr oder weniger genau die zwischen W—O und WSW—ONO gelegene Mittelrichtung innehalten. Mehrere in verschiedenem Niveau ausgeführte Messungen ergaben Schwankungen von W 0° S bis W 15° S, so dass etwa W 7° S als Durchschnittsrichtung angenommen werden kann. Das Streichen der Wellenstreifen ist also in der Gegend zwischen Niederbronn und Lembach dasselbe wie auf dem benachbarten lothringischen Plateau in ungefähr derselben geographischen Breite.

An dieser Stelle mag auch ein von Herrn Professor BENECKE bei Lembach beobachtetes Vorkommen von *Gervillia costata* Erwähnung finden. Die recht deutlich erhaltenen, mit starken rippenförmigen Anwachsstreifen versehenen Exemplare sitzen auf einem dichten, wulstigen, keine Wellenstreifung zeigenden thonigen Kalke auf, welcher etwas an die wulstigen Kalke der Schichten mit *Ceratites semipartitus* bezw. *Myophoria Goldfussi* erinnert und ohne Zweifel aus der Zone der dichten Wellenkalke stammt, welche auch in dieser Gegend an manchen Stellen eine den thonigen Kalksteinen des oberen Muschelkalks, bezw. untersten Keupers sehr ähnliche Ausbildung aufweisen. Obwohl mir die genannte Versteinerung in Lothringen bis jetzt nicht begegnet ist, schien es mir bei der Nähe des in Rede stehenden Gebietes statthaft, dieselbe in der Tabelle unten mit anzuführen, da ich es für zweckmässig hielt, das Lager einer so charakteristischen Form, welches in diesem Falle nicht zweifelhaft sein kann, daselbst zu verzeichnen.

Die Terebratelschichten sind recht gut unmittelbar bei Lembach aufgeschlossen. Der am östlichen Ende des Ortes vom Höhenpunkte 200 der 25000-theiligen Karte aufwärts führende Feldweg zeigt folgendes Profil von oben nach unten:

I
- Obere Terebratelbänke: Dolomitbänke, feinkörnig bis dicht, durch Mergelschiefer getrennt. *Terebratula vulgaris*, *Myacites Fassaensis*, *Gervillia socialis* (kleine Form), *Lima striata* u. s. w.
- Mergelschiefer: mehrere Meter.

I
- Haupt-Terebratelbank: Dolomit, grobkörnig, mehrere durch Mergelschiefer getrennte Bänkchen, mit denselben zusammen gegen 1 m. Einzelne Terebrateln.
- Mergel, locker. Mit einer harten bräunlichen Dolomitbank etwa 2 m unter der Hauptterebratelbank.

II
- Haupt-Terebratelbank: Mehrere, unmittelbar über einander liegende Bänke von körnigem Dolomit, zusammen gegen 1 m.
- Mergel, locker. Zu oberst grosse Exemplare von *Lima lineata* mit Brut auf der Area zwischen den Wirbeln.

III
- Obere Terebratelbänke: Mehrere feinkörnige bis fast dichte, sandige Dolomitbänke mit zwischengeschalteten Mergeln, zusammen etwa 2 m mächtig. Eine Bank 3—4 dm dick.
- Mergel, locker, wenigstens 4—5 m. Die nächst tieferen, einige Meter mächtigen Schichten sind durch Graswuchs verdeckt; in denselben ist die Haupt-Terebratelbank zu suchen.
- Mergel, locker, mit harten dolomitischen Sandsteinbänkchen.

Die Lage der Schichten ist nahezu horizontal. Die Complexe I, II, III sind durch Verwerfungen getrennt; es ist III gegen II, II gegen I abgesunken.

Einen ziemlich harten dunkelgelben, dolomitischen Sandstein mit feinen braunen Streifen kann man an anderen Stellen etwas tiefer unter der Haupt-Terebratelbank beobachten. Derselbe erinnert durchaus an dolomitische Sandsteine, wie man sie auf dem benachbarten lothringischen Plateau in der Region der Myacitenbänke nicht selten antrifft, und schliesslich wäre noch hervorzuheben, dass auch in dieser Gegend gerade die tiefsten, unmittelbar über dem Grenzletten auftretenden Sandsteinbänke eine dunkelbraune Färbung, ähnlich unseren oben unterschiedenen Trochitenbänken, zeigen.

Auf die Gesteine der verschiedenen Horizonte, soweit ich dieselben zu Gesicht bekommen habe, passt wörtlich die für den lothringischen unteren Muschelkalk oben gegebene Charakteristik. Man vermag, wenn man die lothringische Entwickelung genau kennt, für eine anstehende Bank schon dem Gestein nach meist

auf den ersten Blick das geologische Niveau, welchem dieselbe angehört, annähernd zu bestimmen.

Zum Schluss möchte ich endlich noch, um auch einen schon etwas weiter südlich gelegenen Punkt des Elsass zum Vergleich heranzuziehen, einige einschlägige Verhältnisse erwähnen, welche mir durch die letztjährigen Kartirungsarbeiten aus der Gegend von Zabern bekannt geworden sind. Dicht bei dem genannten Ort sieht man in dem grossen Hohlweg nördlich von Ottersweiler, unterhalb der Kapelle, Wellenkalk und Bänke von Schaumkalk aufgeschlossen, welche denen des nordöstlichen lothringischen Plateaus vollkommen gleichen. Der Schaumkalk führt neben *Pecten discites* Glieder von *Encrinus* und *Pentacrinus;* in dem Wellenkalk trifft man hin und wieder eine *Chemnitzia Schlotheimi.*

Aehnlichen Gesteinen begegnet man noch an mehreren Stellen auf dem breiten Rücken, welcher sich südöstlich von Ottersweiler zwischen dem Mossel- und dem Kuhbach in südwest-nordöstlicher Richtung erstreckt. An einer Stelle nordöstlich von Ottersweiler, nicht viel über dem Niveau des erstgenannten Baches, tritt am Kreuzungspunkt zweier Wege Wellenkalk zu Tage, an welchem die Richtung der hier etwas weniger scharf und regelmässig verlaufenden Wellenstreifung zu WNW—OSO bestimmt werden konnte. Es scheinen also in dieser Beziehung auch für das in Rede stehende Gebiet noch die gleichen oder wenigstens ganz ähnliche Verhältnisse wie weiter nördlich zu herrschen.

Ueber dem Schaumkalk und Wellenkalk sieht man an dem soeben genannten wie an allen übrigen Punkten, wo hier die Grenze zwischen unterem und mittlerem Muschelkalk nicht etwa durch diluviale Bildungen oder Abschlemmmassen verdeckt ist, dichte mehr oder weniger dünnplattige Dolomite auftreten, deren Mächtigkeit wie auf dem lothringischen Plateau 3—5 m beträgt. Etwas nördlich vom Neuenberg, dem südlichsten Ausläufer des vorhin genannten Rückens, konnte ich unterhalb der Weinberge in einem durch einen Graben bewirkten kleinen Aufschluss die untere und obere Grenze derselben gut beobachten. Der Schaumkalk schliesst hier gegen die dichten Dolomite, welche von den Gesteinen derselben Zone aus Lothringen nicht zu unterscheiden sind, mit einer

Bank von feinkörnigem Dolomit ab, welcher keine Versteinerungen enthält. Nur wenig südwestlich davon findet man jedoch vielfach ganz ähnliche Platten mit *Myophoria orbicularis* auf den Feldern umherliegen. Unmittelbar über denselben kommt man stets in dichte Dolomite. Ein der Knochenbank entsprechendes Gestein vermochte ich in dieser Gegend noch nicht nachzuweisen. Diese Bank ist hier vielleicht nur andeutungsweise entwickelt. In dem erwähnten Aufschluss war der mittlere Theil der dichten Dolomite zu wenig entblösst, um genaue Beobachtungen zu gestatten. Die obersten Bänke zeigten sich jedoch wieder deutlich aufgeschlossen, und es trat hier ganz, wie es oben beschrieben worden ist, an der Grenze gegen die bunten, auch hier lebhaft roth und graugrün gefärbten Mergel des mittleren Muschelkalks eine feinporöse Bank von gelblichweissem dichtem Dolomit mit Andeutung von halbkugelig-schaliger Absonderung auf.

Die in dieser Weise bisher nicht gekannte, bis auf die Richtung der Wellenstreifen — was besonders bemerkenswerth erscheint — sich erstreckende Uebereinstimmung, welche den vorstehenden Ausführungen nach der untere Muschelkalk in den nördlicheren Theilen des Elsass mit dem des angrenzenden lothringischen Plateaus aufweist, erscheint auch für die Rheinthalfrage insofern von Interesse, als die Anschauung, nach welcher der Einbruch des Rheinthals nicht schon während der Buntsandsteinablagerung erfolgte, durch diese Verhältnisse wieder in besonders deutlicher Weise erläutert wird. In der That ist es wohl kaum denkbar, dass die Schichten des unteren Muschelkalks in so vollständig gleichartiger Ausbildungsweise[1] zu beiden Seiten der heutigen niederen Vogesen hätten zum Absatz gelangen können, wenn letztere schon zur Zeit dieser Niederschläge eine trennende Landmasse zwischen den beiden in Betracht gezogenen Absatzgebieten gebildet hätten. Erinnern wir uns dann hier noch des interessanten,

1. Auch die Mächtigkeiten der einzelnen Abtheilungen des unteren Muschelkalks stimmen auf beiden Seiten des Gebirges, soweit man darüber ohne genauer gemessene Theilprofile, welche aus dem unterelsässischen Gebiet zum grossen Theil noch fehlen, urtheilen kann, jedenfalls sehr nahe überein.

in neuerer Zeit nachgewiesenen Vorkommens von Muschelsandstein in den mittleren Vogesen[1], aus welchem wenigstens für die tieferen Schichten des unteren Muschelkalks ein ehemaliges Uebergreifen über diesen Theil des Gebirges unmittelbar hervorgeht, so kann, wenn man die soeben erörterten Verhältnisse mit berücksichtigt, von dem Vorhandensein einer der heutigen oberrheinischen Tiefebene ähnlichen Einsenkung, bezw. einer den heutigen Vogesen entsprechenden Landmasse vor der Zeit des Muschelkalks wenigstens für die nördlichen Zweidrittheile dieses Gebirges schlechterdings wohl nicht die Rede sein.

6. Beziehungen zwischen der Entwickelung des unteren Muschelkalks im Reichslande und derjenigen im übrigen Südwestdeutschland und in Thüringen.

Hierzu Tabelle 2.

Da die zwischen verschiedenen Verbreitungsgebieten einer Formation bestehenden Beziehungen am besten durch tabellarische Zusammenstellungen erläutert werden können, so gebe ich auf Tabelle 2 eine derartige Uebersicht über die Gliederung der uns hier beschäftigenden Formation in verschiedenen südwestdeutschen Gegenden. Obwohl diese Tabelle, auf welcher ich mir nur einzelne, für den vorliegenden Zweck nöthige, formale Abweichungen von den Angaben der betreffenden Beobachter erlaubt habe, alles Wichtigere zum Ausdruck bringen dürfte, so erscheint es mir doch nützlich, hier noch besonders diejenigen Punkte zusammenfassend hervorzuheben, welche für die Beurtheilung unserer elsass-lothringischen Verhältnisse, verglichen mit denen anderer mehr oder weniger benachbarter deutscher Gebiete, besonders wichtig sein dürften.

Da kommt zunächst in Betracht der Nachweis bezw. die genauere Feststellung mehrerer zum Theil ausgezeichneter Terebratelhorizonte. Dass unsere Terebratelzone der thüringischen

1. L. van Werveke. Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Diese Mittheilungen I, 1887, Seite 110.

entspricht, unsere Haupt-Terebratelbank mit der thüringischen unteren, die obere ebenso mit der dortigen oberen zu vergleichen ist, kann nicht zweifelhaft sein, wenn man die Entwickelung in den zwischenliegenden Gegenden berücksichtigt. Die mannichfachen Beziehungen sind so klar und treten so deutlich auf der Tabelle hervor, dass eine eingehendere Begründung überflüssig ist. Es sei hier nur noch daran erinnert, dass auch in Thüringen die beiden Terebratelbänke dieser Zone sich manchmal in eine ganze Reihe von Bänken «zerschlagen» oder, richtiger ausgedrückt, anstatt in je einer, gewöhnlich vorhandenen compakteren Bank zuweilen in zahlreicheren, ungefähr im Niveau der letzteren liegenden Bänken auftreten. Die Mächtigkeit der Terebratelzone ist in diesem Falle auch dort eine etwas grössere (am Zickelsberge unweit Eisenach etwa 8 m[1]), so dass alsdann die Uebereinstimmung mit den lothringischen Verhältnissen noch mehr hervortritt. Wird in dieser Weise parallelisirt, so nimmt auch bei uns das einzige bis jetzt beobachtete Terebratelvorkommen, welches auf *Terebratula Ecki* bezogen werden kann, dasjenige Niveau ein, in welchem diese Form nach Feststellung des Eck'schen oberen Terebratelhorizontes (vergl. Reihe 3 und 7 der Tabelle) hätte vermuthet werden können. Jedenfalls ist nur dieses Vorkommen mit dem Eck'schen unteren Terebratelhorizont in Verbindung zu bringen, nicht das verhältnissmässig sehr viel tiefere in der oberen Trochitenbank, auf welches, als das bei weitem auffallendere, die älteren Angaben über tief gelegene Terebratelbänke im reichsländischen oder pfälzischen Verbreitungsgebiet offenbar zu beziehen sind[2]. Ueber die Bedeutung des letzteren Horizontes, welcher gleichzeitig, wie wir sahen, als ein recht deutlicher Spiriferinenhorizont entwickelt ist, werden wir sogleich weiter zu sprechen haben. Ziehen wir noch in Betracht, dass Terebrateln schon in der untersten Schicht, unmittelbar über der Buntsandsteingrenze

1. W. Frantzen. Gliederung des unteren Muschelkalks in einem Theile von Thüringen u. s. w. — Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1887. Berlin 1888. S. 45—47.

2. Dies gilt wohl auch von dem tieferen der beiden von Benecke erwähnten Terebratelhorizonte, welchen H. Eck, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XXXII, 1880, S. 54 und Anm. 1 daselbst, mit seinem unteren Horizont vergleichen zu können glaubte.

nicht allzu selten auftreten, dass sie in der oberen Myaciten-bank nicht gänzlich fehlen, ferner zuweilen auch in den Dolomit-lagen zwischen letzterer und der Haupt-Terebratelbank sich ein-stellen und endlich zum letzten Male im Niveau der Gervillien-Myaciten-Bank hie und da erscheinen, so sieht man, dass die Te-rebrateln in den allerverschiedensten Niveaus, nämlich in sämmt-lichen durch Versteinerungsführung überhaupt irgendwie ausge-zeichneten Horizonten unterhalb der Pentacrinus-Bank vorkommen. Gleichwohl spielen sie nur in den wenigen, auf Taf. V als Terebratel-horizonte ausdrücklich hervorgehobenen Bänken infolge massen-haften Auftretens die Rolle von ausgezeichneten Leitversteinerungen, und eine Verwechselung auch dieser letzteren Bänke unter einander ist wegen ihrer sonstigen wohl unterschiedenen Ausbildungsweise kaum möglich. In den Schichten über dem oberen ECK'schen Tere-bratelhorizont fehlen auch in den übrigen auf der Tabelle berück-sichtigten Gegenden, wie wohl in dem ganzen südwestdeutschen Verbreitungsgebiet überhaupt, die Terebrateln fast vollständig[1].

Nächst dem Auftreten der Terebrateln ist dasjenige der Spiriferinen von Interesse für den Vergleich mit anderen Ge-bieten. Bereits BENECKE hatte das Vorhandensein zweier Horizonte mit *Spiriferina* wahrscheinlich machen können. Vollständige Klar-heit über die Lage derselben erbrachten die Spezialaufnahmen. Bei Pfalzburg sammelten im Frühjahr 1887 die Herren BENECKE und VAN WERVEKE aus einer mulmigen, braunen Sandsteinbank, welche daselbst in den untersten 5 Metern des unteren Muschel-

1. Im Hessen'schen dürften die Verhältnisse nicht andere sein. Das von dort angegebene Vorkommen von *Terebratula vulgaris* im Schaumkalk (nach MOESTA; ver-gleiche H. CREDNER, Elemente der Geologie, 6. Aufl. 1887, S. 555) ist jedenfalls nicht auf das Aequivalent der Schaumkalkzone δ, sondern vielmehr auf dasjenige der Schaum-kalkzone γ, d. i. die Terebratelzone, zu beziehen. Nach FRANTZEN (a. a. O., S. 70—71) hätte MOESTA, durch ein verändertes Aussehen der obersten Schaumkalkbänke getäuscht, manchmal die ganze Schaumkalkzone δ zum mittleren Muschelkalk gezogen, wodurch sich die Schwierigkeit, manche der MOESTA'schen Angaben bezüglich der obersten Schichten des unteren Muschelkalks mit denen über benachbarte Gebiete in Einklang zu bringen, erklären würde. Das Auftreten von *Terebratula vulgaris* als Leitversteine-rung im obersten Schaumkalk Hessens müsste im Hinblick auf die Entwickelung in dem nahe gelegenen Thüringen sowie auf diejenige im ganzen südwestlichen Deutschland überhaupt sehr auffallend erscheinen.

kalks auftritt, neben *Terebratula vulgaris* und anderen in grosser Zahl auftretenden Versteinerungen auch *Spiriferina fragilis*. Nachdem ich das betreffende Gestein gesehen und mit Handstücken aus dem in Rede stehenden Gebiet hatte vergleichen können, war es mir nicht mehr zweifelhaft, dass das Lager der Versteinerung in der Trochitenbank unmittelbar über dem Grenzletten oder in derjenigen 3 m darüber zu suchen sei. In beiden gelang es mir dann, die betreffende Versteinerung aufzufinden, und zwar erwies sich die obere Trochitenbank, welche wir auf Seite 122 als deutlichen Terebratelhorizont kennen lernten, auch als ein stellenweise ausgezeichnet entwickelter Spiriferinenhorizont. Einer Parallelisirung dieser Spiriferinenbank mit der von Schalch am südöstlichen Schwarzwalde, sehr nahe über der Buntsandsteingrenze nachgewiesenen Dentalien- oder Bleiglanzbank, welche gleich jener Schicht Trochiten und Terebrateln führt, steht schon insofern nichts im Wege, als in demselben Lager bei Waldshut neben der *Terebratula vulgaris* auch *Spiriferina fragilis* von Schill beobachtet wurde (siehe Reihe 4 der Tab.). Die Identität unserer oberen Trochitenbank mit der Dentalienbank von Schalch (und Schill) wird aber zur Gewissheit durch das im Unter-Elsass auf einer mit Herrn van Werveke bei Niederbronn gemeinschaftlich ausgeführten Excursion beobachtete Vorkommen von *Dentalium laeve* in jenem selben Horizont[1]. (Siehe auch Nachträge, 1, S. 182.)

1. Dentalien zeigen sich nach den Angaben der Beobachter in sehr verschiedenen Horizonten des unteren Muschelkalks. In Thüringen findet man nach Frantzen (Uebers. d. geol. Verh. b. Meiningen, 1882, S. XVII) *Dentalium laeve* «wohl in jeder Bank des Wellenkalks in grösserer oder geringerer Zahl». Auf das Vorkommen dieser Versteinerung überhaupt in einer bestimmten Bank kann somit, d. h. also, wenn man nicht die übrigen Verhältnisse der Bank (Ausbildungsweise, Lage, Gesammtversteinerungsführung) mit berücksichtigt, noch weniger Gewicht gelegt werden als etwa auf dasjenige der Terebrateln oder Spiriferinen an und für sich. Da jedoch weiter nach Süden bezw. Südwesten *Dentalium* etwas weniger häufig zu sein scheint oder wenigstens aus den betreffenden Gegenden seltener erwähnt wird, so bietet das Erscheinen dieser Form in der danach benannten Bank des südöstlichen und südlichen Schwarzwaldes einerseits und in unserer oberen Trochitenbank anderseits bei der sonst so ähnlichen Versteinerungsführung der beiden Bänke und ihrer gleichen Lage innerhalb der ganzen Schichtenfolge gerade wegen der verhältnissmässigen Seltenheit der Dentalien in diesen Gebieten überhaupt doch immer einen bemerkenswerthen Vergleichungspunkt mehr dar.

An der sanft ansteigenden Landstrasse, welche von Niederbronn nach Oberbronn führt, sind unmittelbar südlich von der Eisenbahnunterführung dicht bei ersterem Ort die obersten Bänke des Buntsandsteins und die tiefsten Schichten des Muschelkalks angeschnitten. Unmittelbar auf dem Grenzletten lagert hier, wenig unterhalb des Gasthauses zur schönen Aussicht, eine bräunliche Sandsteinbank mit einzelnen Trochiten, entsprechend der unteren Trochitenbank, und nahe darüber folgt zwischen heller gefärbten Sandsteinen und Thonen eine ganz ähnliche, bräunliche Sandsteinschicht, welche besonders *Myophoria vulgaris, Lima striata* und Trochiten führt. Ausser diesen Versteinerungen gelang es Herrn VAN WERVEKE noch einige deutliche Abdrücke von *Dentalium laeve* aus dem Gestein heraus zu schlagen. Da der Aufschluss nicht klar genug war, um die Folge der einzelnen Bänke deutlich erkennen zu lassen, so konnte bei dem langsamen Ansteigen des Gehänges der Abstand der oberen Trochitenbank von der Oberkante des Grenzlettens nur durch barometrische Messungen ermittelt werden. Derselbe ergab sich zu etwa 2½ m. Die obere, *Dentalium* führende Trochitenbank liegt also hier in derselben Höhe wie die obere Trochitenbank mit *Spiriferina* in Lothringen.

Herr VAN WERVEKE fand unlängst noch, sowohl an der soeben genannten als auch an einer zweiten Stelle in der Niederbronner Gegend, in demselben Niveau Ammoniten auf, welche von Herrn Professor BENECKE als zu *Ammonites Buchi* gehörig bestimmt wurden. Der zweite Fundpunkt liegt westlich von Langensulzbach, unweit Wörth, bei dem kleinen Orte Linienhausen. Unmittelbar oberhalb der südlichsten Häuser ist hier in dem Einschnitt des Weges, welcher an denselben vorüber nach der Höhe führt, die Grenze des Muschelkalks gegen den Buntsandstein bloss gelegt. Etwa 2 bis 3 m über derselben tritt eine braune, poröse Sandsteinbank mit Trochiten, welche schon ALBERTI (Trias, S. 56) aus dieser Gegend erwähnt, und *Lima striata* auf. Diese Schicht bildet das Lager des genannten Ammoniten. Es handelt sich also hier um dieselbe Bank, welche an dem Fundpunkt bei Niederbronn selbst den *Amm. Buchi* neben Dentalien und Trochiten führt.

Dass das mit den oberen Terebratelbänken zusammenfallende

Spiriferinen-Vorkommen — einzelne der gesammelten Spiriferinen dürften aus den terebratelführenden Bänkchen unmittelbar über der oberen Terebratelbank stammen — demjenigen in der thüringischen Terebratelzone und, wenigstens ungefähr, der Sandberger'schen Spirigerinen-Bank mit *Spiriferina fragilis* entspricht, bedarf keiner Erörterungen. Auf keinen Fall aber darf dasselbe mit der eigentlichen Spiriferinen-Bank Sandberger's bei Würzburg, welche sich einerseits nach Thüringen hinein und anderseits in südwestlicher Richtung bis an die Rheinebene heran hat verfolgen lassen, in Beziehung gebracht werden.

Genau im Niveau der letzteren, welche im Odenwald, in Franken und in Thüringen so merkwürdig übereinstimmend 7 bis 8 m unter der ersten Schaumkalkbank auftritt (siehe Tab. 2, Reihe 5, 6, 7), nämlich ebenfalls 8 m unter der Schaumkalkzone, liegt bei uns die Pentacrinus-Bank und zwar ganz wie in den genannten Gegenden innerhalb eines Complexes von Wellenkalken bezw. sehr wellenkalkähnlichen Gesteinen, welche sich im allgemeinen durch grosse Einförmigkeit und Armuth an Versteinerungen auszeichnen. Es müsste als sehr auffallend bezeichnet werden, wenn ein nach Benecke's Beschreibung noch in der Heidelberger Gegend so ausgezeichnet entwickelter Horizont hier auf der linken Rheinseite nicht mehr zu deutlicher Ausbildung gelangt wäre, und wir können wohl unbedenklich unsere Pentacrinus-Bank als das Aequivalent der Spiriferinen-Bank (Sandberger) in Franken und im Odenwald sowie des obersten Spiriferinen-Horizontes in Thüringen betrachten. Dass Spiriferinen aus der Pentacrinus-Bank bis jetzt nicht bekannt sind, kann hierbei jedenfalls nicht als ausschlaggebend betrachtet werden. Auch in Thüringen sind sie nicht überall in der Schicht nachgewiesen, und in der Gegend von Meiningen, wo dieselbe *Pentacrinus dubius* neben einigen anderen Versteinerungen, aber nach den bisherigen Beobachtungen keine Spiriferinen führt, scheint sie unserer Pentacrinus-Bank, abgesehen von der petrographischen Beschaffenheit, recht ähnlich ausgebildet zu sein.

In Thüringen kennt man noch eine weitere Spiriferinenbank, welche bei Meiningen etwa 7 m unter der Terebratelzone liegt.

Entsprechend der viel geringeren Mächtigkeit der tieferen Schichten bei uns würde diese Bank etwa in das Niveau der terebratelführenden Dolomitbänkchen dicht unter der Haupt-Terebratelbank fallen.

So hätten wir denn im unteren Muschelkalk Südwest-Deutschlands eine ganze Reihe von Spiriferinenhorizonten: im Niveau der unteren Trochitenbank, in demjenigen der oberen Trochitenbank (Dentalien- oder Bleiglanzbank, SCHALCH), nahe unter der Terebratelzone, in dieser selbst und endlich nicht tief unter der Schaumkalkzone. Alle fallen, mit Ausnahme des obersten, mit mehr oder weniger deutlich entwickelten Terebratelhorizonten zusammen, da auch im Niveau der in Thüringen zwischen der oberen Oolithbank und der unteren Terebratelbank auftretenden Spiriferinenbank, wie wir sahen, bei uns manchmal Terebrateln vorkommen und dieselben ebenso in der untersten Bank des Muschelkalks nicht fehlen. Letztere ist wegen des im ganzen, wie es scheint, wenig häufigen Vorkommens von *Spiriferina* nicht von so grosser Bedeutung für die Gliederung und für vergleichende Betrachtungen wie die übrigen Spiriferinenhorizonte.

Aus den Schaumkalken der westdeutschen Gegenden sind Spiriferinenbänke ebenso wenig wie Terebratelbänke bekannt. Die Spiriferinen verhalten sich also ganz ähnlich wie die Terebrateln. Wie diese werden sie hin und wieder einmal wahrscheinlich auch noch in anderen Niveaus als den angeführten getroffen werden, ohne dass dadurch die als eigentliche Spiriferinenhorizonte geltenden Bänke ihre Bedeutung als Leithorizonte einbüssen.

Ueberaus klar treten im grossen und ganzen auch für die obersten Schichten des unteren reichsländischen Muschelkalks die Beziehungen zur badischen, fränkischen und ganz besonders wieder auch zur thüringischen Entwickelung auf der Tabelle hervor. Das Lager der *Myophoria orbicularis* wurde schon von BENECKE schärfer bestimmt, welcher bereits darauf hinwies, dass in der von WEISS für die Gegend von Saarbrücken aufgestellten Gliederung genau genommen wohl nur der obere Theil der «dolomitischen Zone» als «Schichten mit *Myophoria orbicularis*» zu

bezeichnen ist, wofern nämlich auf die paläontologischen Verhältnisse das Hauptgewicht gelegt wird. Die dolomitische Zone mit *Myophoria orbicularis* von Weiss umfasst in der That ausser den eigentlichen Orbicularis-Schichten noch den Schaumkalk-Wellenkalk-Complex. Zur besseren Veranschaulichung dieses Verhältnisses, welches auch aus den Anschlüssen der lothringischen Kartenblätter an die Weiss'schen Aufnahmen erhellt, diene die Nebeneinanderstellung der Weiss'schen Gliederung und des nachfolgenden, durch Herrn van Werveke diesen Sommer bei Forbach (am Fusse des Kelschberges) aufgenommenen Profils, welches mir derselbe für diese Mittheilung zur Verfügung zu stellen die Freundlichkeit hatte[1]. Zur bequemeren Uebersicht setze ich hier gleich noch die von A. Leppla (Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge. — Geogn. Jahreshefte, Bd. I, Kassel 1888, S. 50—51) für die Hinterpfalz mitgetheilte Gliederung, auf welche weiter unten noch zu verweisen sein wird, daneben.

Gliederung im Saarbrücken'schen nach E. Weiss.	Profil bei Forbach nach L. van Werveke.	Gliederung in der Hinterpfalz nach A. Leppla.
Dolomitische Zone mit ***Myophoria orbicularis.***	Dichter gelber Dolomit, zum Theil schiefrig oder mit Calcitadern. 0,5 Körniger glaukonitreicher Dolomit verwachsen mit dichtem, gelbem. ***Myoph. orbicularis*** 0,15 Hellgraugelbe Mergel mit mehreren dünnen Dolomitbänkchen. 0,5	Weisse Blättermergel und Kalke mit ***Myophoria orbicularis.***

1. Das etwa 3° betragende Einfallen der Schichten ist bei den Messungen nicht berücksichtigt. — In dem Forbacher Profil entspricht die genau in der Mitte der Schichten über dem Schaumkalk-Wellenkalkcomplex gelegene glaukonitreiche Dolomitbank mit *Myophoria orbicularis* unserer Knochenbank. Die unterste der 3 Terebratelbänke ist als das Aequivalent der Haupt-Terebratelbank, die mittlere als das der oberen, so häufig durch besondere Härte ausgezeichneten Terebratelbank zu betrachten, während die oberste Bank mit *Terebratula* des Forbacher Profils mit unserer, stellenweise ebenfalls als Terebratelhorizont entwickelten Gervillien-Myaciten-Bank zu vergleichen ist. Die untersten 11,5 m Sandsteine und Mergel des Profils entsprechen unserer Trochitenzone und Region der Myaciten-Bänke zusammen.

Gliederung im Saarbrücken'schen nach E. Weiss.	Profil bei Forbach nach L. van Werveke.	Gliederung in der Hinterpfalz nach A. Leppla.
Dolomitische Zone mit ***Myophoria orbicularis.***	Schaumkalkähnliche Bank mit spärlichen Crinoidenresten 0,15 Gelbgrauer Sandstein . . . . . 0,5 Graue Mergel . . . . . 2,7 Schiefrige Dolomite mit undeutlicher Wellenstreifung . . . . . 2,1 Obere Abtheilung . . 6,6m	Graublaue Kalkbänke mit schaumkalkähnlichen Lagen ***(Pecten discites)*** und braunen grobkrystallinen Dolomitschichten. Oberer od. eigentlicher Wellenkalk, im allg. der dolomitischen Zone von Weiss entsprechend, etwa 20 m.
Muschelsandstein mit ***Terebratula vulgaris,*** *Encrinus liliiformis, Lima striata* und *lineata, Pecten laevigatus,* ***Amm. Buchi,*** *Natica gregaria, Gervillien* u. ***Myophorien.***	Vorwaltend schaumkalkartige Gesteine, in denselben eine Bank mit *Pecten* und ***Pentacrinus*** 1,2 Mergel, Sandsteine u. Dolomite mit 3 ***Terebratula***-Bänken, die oberste 6,5, die mittlere festere terebratelreiche Bank 4,5 m über, die unterste an der Basis des Complexes . . . . . 11,0 Mergel und Sandsteine, erstere in den oberen 5 m vorwaltend . 11,5 Untere Abtheilung . . 23,7m	Dünnplattige Kalkbank, grau, auf den verwitterten Schichtflächen häufig mit Stielgliedern von ***Pentacrinus dubius.*** Kalkiger, gelblichweisser und braungelber, plattiger Sandstein sowie sandiger Mergel m. eingeschlossenen Dolomit- u. Kalkbänken und dolomitischen Sandsteinen. In der oberen Hälfte reich an ***Terebratula vulgaris,*** *Gervillia socialis, Lima lineata, Myacites* u. anderen Versteinerungen. Unterer Wellenkalk oder Muschelsandstein, etwa 40 m.

Es unterliegt, wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, wohl keinem Zweifel, dass unsere «dichten Dolomite», nach oben meist begrenzt

durch lebhaft ockergelbe Kalke bezw. Dolomite, nach unten durch eine regelmässig wiederkehrende harte, schaumig-poröse oder oolithische Bank, welche durch das stellenweise massenhafte Nebeneinandervorkommen von *Myophoria orbicularis* und einer glattschaligen *Gervillia costata* (*Gervillia Goldfussi* Stromb. nach Frantzen, Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt f. 1886, 307) besonders charakterisirt ist, allein als das genaue Aequivalent der Orbicularis-Schichten in Thüringen zu betrachten sind, deren obere Grenze der (obere) «Ockerkalk» v. Seebach's, wo er entwickelt ist, deren untere dagegen die «obere Schaumkalkbank» mit zahlreichen Exemplaren von *Gervillia Goldfussi* neben *Myophoria orbicularis* bildet. Es scheint mir am nächsten liegend, den oberen, mehrere Meter mächtigen Schaumkalkcomplex des lothringischen Profils als Vertreter der obersten und mittleren Schaumkalkbank Thüringens zusammen aufzufassen. Auf jeden Fall aber müssen die Dolomitbänke, in welchen neben *Myophoria orbicularis* noch so häufig andere Versteinerungen vorkommen, zur Schaumkalkzone gezogen werden, wenn es sich darum handelt, mit der thüringischen Entwickelung zu vergleichen, zu welcher unsere elsass-lothringische so auffallend nahe Beziehungen zeigt, wie sie bei der doch recht erheblichen Entfernung der beiden Gebiete von einander kaum noch zu erwarten gewesen wären. Gerade in der Schaumkalkzone lassen die lothringischen Profile zu wünschen übrig, da in manchen derselben, wie schon aus der oben gegebenen Darstellung hervorgeht, eine Trennung des Schaumkalkes von den Wellenkalken, wenigstens petrographisch, kaum mehr durchführbar ist. Würde man etwa ein beliebiges lothringisches Profil des Schaumkalk-Wellenkalk-Complexes mit einem beliebigen, vielleicht gerade wenig charakteristischen thüringischen Profil aus der entsprechenden Schichtenzone vergleichen, so könnte man allerdings leicht zu eigenthümlichen Ansichten bezüglich des Werthes der in den verschiedenen deutschen Verbreitungsgebieten des unteren Muschelkalks versuchten Eintheilungen in Unterabtheilungen und Zonen gelangen. Hier kann offenbar nur das aus möglichst zahlreichen Einzelbeobachtungen abgeleitete Gesammtverhalten einer ganzen Zone über grössere Erstreckungen hin als maassgebend

und wesentlich angesehen werden. Von diesem Standpunkt aus verglichen, erscheint dann aber in Anbetracht der grossen Entfernung der beiden Verbreitungsgebiete die Aehnlichkeit der Entwickelung der lothringischen Schaumkalkzone mit derjenigen Thüringens recht bemerkenswerth.

In dem Heidelberger Profil (Reihe 5 der Tab.) sind wohl die über dem «oberen Schaumkalk» BENECKE's folgenden 3 Meter Gestein mit den «Pflastersteinbänken» noch zur Schaumkalkzone zu ziehen, und ebenso muss man, wie mir scheint, in dem Würzburger Profil (Reihe 6) die untere Grenze der *Myophoria orbicularis*-Zone (im ECK'schen Sinne) über die «Sackbank» legen, wenn man schärfer mit Thüringen parallelisiren will. Die Gründe, welche mir ein solches Verfahren statthaft erscheinen lassen, sind, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ganz ähnlicher Art wie diejenigen, welche mir für die soeben begründete Auffassung des lothringischen Schaumkalkcomplexes in seinem Verhältniss zur Orbicularis-Zone im engeren Sinne maassgebend erschienen. Dieser Deutung gemäss würde also die obere Schaumkalkbank in Franken und im Odenwalde in gleicher Linie stehen mit der mittleren Schaumkalkbank der Schaumkalkzone δ in Thüringen und mit dem unteren Theil der obersten Schaumkalkmasse in Lothringen. Die in dem lothringischen Profil für die Schaumkalkzone angenommene Durchschnittsmächtigkeit ist eher einen Meter zu niedrig als zu hoch gegriffen, und zwar auf Kosten der Mächtigkeit des Wellenkalkcomplexes zwischen der Schaumkalkzone und der Pentacrinusbank. Mit Rücksicht hierauf erscheint die Uebereinstimmung der Schaumkalkzone Lothringens, Frankens und des Odenwaldes in der hier angenommenen Begrenzung mit derjenigen Thüringens sehr gross.

Beim Ueberblicken der Tabelle fällt überhaupt sofort in die Augen, wie nahezu gleich sich der ganze Schichtencomplex oberhalb der Haupt-Terebratelbank, d. i. die obere Abtheilung des unteren Muschelkalks nach der jetzigen Auffassung von ECK, nicht bloss bezüglich der Gliederung, sondern selbst hinsichtlich der Mächtigkeit in den hier berücksichtigten Gebieten verhält. Die Gesammtmächtigkeit hält sich hier überall zwischen 30 und

40 m[1], sie steigt von 33,5 bei Rohrbach und Wolmünster in Lothringen nur bis 39 bei Würzburg und Meiningen.

Anders verhält es sich mit der unteren Abtheilung Eck's, welche mit dem unteren Wellenkalk Sandberger's und unserer unteren Abtheilung zusammenfällt. Dieselbe nimmt vom nördlichen reichsländischen Gebiet aus in der Richtung nach dem mittleren Württemberg und besonders nach Franken und Thüringen hin an Mächtigkeit zu, so dass letztere von 22,5 bei Wolmünster in Lothringen auf 71,5 bei Meiningen, also bis über das Dreifache ansteigt. Die fast genau doppelt so grosse Mächtigkeit des unteren Muschelkalkes in Thüringen (etwa 110 m) gegenüber derjenigen im Nordosten des Reichslandes (56 m) ist also fast ausschliesslich auf Rechnung des unteren Wellenkalkes in Thüringen zu setzen. (Siehe auch Nachträge, 2, S. 182.)

In der unteren Abtheilung liessen sich etwa, wenn wir zunächst von der Entwickelung bei uns ausgehen, vier Complexe unterscheiden, welche sich aber wohl kaum überall so gut verfolgen lassen werden, wie es bei den Zonen unserer und der Sandberger'schen mittleren und oberen Abtheilung (zusammen = obere Abtheilung Eck's, oberer Wellenkalk Thüringens nach neuerer Auffassung) meist der Fall ist. Der unterste Complex würde die Schichten von der oberen Buntsandsteingrenze bis einschliesslich der oberen Trochitenbank (unterster Haupt-Terebratel- und Spiriferinen-Horizont = Dentalien- oder Bleiglanzbank Schalch's u. Schill's) umfassen, also unserer Trochitenzone im engeren Sinne entsprechen. Der nächste Complex würde bis zur Bank der *Terebratula Ecki* (mittlerer Haupt-Terebratelhorizont = unterer Terebratelhorizont Eck's, untere Oolithbank in Thüringen, etwa = untere Myacitenbank in Lothringen) reichen. Der dritte Complex läge zwischen den beiden Oolithbänken

1. In Reihe 3 der Tab. sind die Durchschnittszahlen aus den beiden von Eck mitgetheilten Profilen von Rohrdorf bei Nagold und Aach bei Dornstetten angenommen. Nach dem Profil von ersterer Stelle würde die Gesammtmächtigkeit der oberen Abtheilung Eck's in dieser Gegend 32,6 m betragen. — Die Heidelberger Gegend, in welcher die Verhältnisse wohl nur scheinbar anders liegen, kann hier nicht zum Vergleich herangezogen werden. Da nämlich Benecke in seinem Profil einen der Terebratelzone entsprechenden Complex nicht ausgeschieden hat, so lässt sich natürlich nicht genauer beurtheilen, wie hier die Grenze gezogen ist.

α und β in Thüringen (etwa entsprechend den beiden Myacitenbänken in Lothringen), der vierte zwischen der oberen Oolith- bezw. Myacitenbank und der Haupt-Terebratelbank bezw. dem ECK'schen oberen Terebratelhorizont (oberer Haupt-Terebratelhorizont = Terebratelzone). In allen vier Zonen (vergl. die Tab.), mit Ausnahme vielleicht der obersten, kommt *Ammonites Buchi* vor. Von demselben bewahrt die geologische Landes-Sammlung in Strassburg ausser den bereits erwähnten, aus der Niederbronner Gegend stammenden Stücken ein von Herrn Professor BENECKE bei Siersdorf gesammeltes Exemplar. In der Taubergegend findet sich nach BAUR (Oberamtsbeschreibung von Mergentheim, herausgeg. v. K. stat. topogr. Bureau 1880, S. 6[1]) *Ceratites Buchi* in Begleitung der Stielglieder von *Encrinus* im dortigen 20 m mächtigen Wellendolomit, und VOGELGESANG[2] führt *Ammonites Buchi* neben *Waldheimia vulgaris, Myophorien, Lingula tenuissima, Ichthyosaurus atavus* und v. a. Versteinerungen aus den tieferen Schichten des unteren Muschelkalks bei Villingen u. s. w. an. *Ammonites Strombecki* — in der soeben genannten Sammlung durch das von LEOP. v. BUCH zuerst (Mus. hist. nat. Argent.) als *Ammonites* [*Ceratites*] *Schimperi* und später (Ueber Ceratiten, Berlin 1849, S. 13) als *Ceratites parcus*, von SCHIMPER aber (Palaeontologica Alsatica, Ier fascic., p. 9—10, pl. IV) als *Ammonites nodosus* beschriebene Stück vertreten, welches aus den oberen Schichten des grossen Sandsteinbruchs von Sulzbad stammt — wird von SCHALCH aus seiner Dentalienbank angegeben und ist von SANDBERGER in der gleichbenannten Schicht, von FRANTZEN aber etwa im Niveau des ECK'schen unteren Terebratelhorizontes beobachtet.

Wie der letztere Horizont bereits in sehr verschiedenen Gegenden aufgefunden worden ist, so wird sich wohl auch ein Aequivalent unserer Trochitenzone (im engeren Sinne, mit dem untersten Spiriferinen- und Terebratelhorizont), welche in dem SCHALCH'schen Profile ungefähr durch die Schichten von der Dentalienbank einschliesslich abwärts dargestellt wird, noch mehrfach schärfer nach-

1. Angeführt nach FRAAS, Geogn. Beschr. v. Württemberg, Baden u. Hohenzollern, 1882, S. 24, 25.

2. Geol. Beschr: der Umgeb. v. Triberg u. Donaueschingen. — Beitr. z. Stat. d. Grossh. Baden, H. 30, 1872, S. 77.

weisen lassen. Gewiss beruht es auf keinem Zufall, dass von den Beobachtern ganz verschiedener Gegenden übereinstimmend gerade aus den untersten Schichten die etwas höher hinauf so seltene *Lingula tenuissima* und Wirbelthierreste angegeben werden, welche beide für unsere untere Trochitenbank, obgleich meist in schlechten Bruchstücken vorliegend, doch charakteristisch sind. Auch das für diese Schichten nicht selten hervorgehobene verhältnissmässig noch häufige Vorkommen von Pflanzenresten sowie dasjenige von deutlichen Trochiten[1], welche zwar schon im obersten Buntsandstein vorkommen, hier aber jedenfalls zu den allergrössten Seltenheiten gehören, sind mit unserer Trochitenzone gemeinsame Züge, welche als Andeutung des Vorhandenseins derselben in zum Theil sehr entfernten Gebieten aufgefasst werden können. Ob freilich unsere untere Muschelkalkgrenze mit derselben Grenze, wie sie in anderen süddeutschen Muschelkalkprofilen gezogen ist, immer ganz genau übereinstimmt, lässt sich zur Zeit noch nicht genügend beurtheilen. So entspricht vielleicht der Sandberger'sche Wellendolomit (von Frantzen, Jahrb. pr. geol. Landesanstalt f. 1887, S. 7 zum Röth gestellt) wenigstens theilweise den obersten, meist stark thonigen Lagen unseres Voltziensandsteins, und ähnlich mag es auch noch in anderen Fällen sein. Doch kann es sich hier, selbst wenn mit äusserster Schärfe parallelisirt werden soll, immer nur um Verschiebungen der Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk von ein bis ganz wenigen Metern in dem einen oder anderen Profile handeln.

Als Grenzbänke zwischen Buntsandstein und Muschelkalk können bei uns seit den grundlegenden Arbeiten von Weiss und den an dieselben anschliessenden von Benecke nach wie vor jedenfalls nur der Grenzletten (Weiss) und das Trochitenbänkchen (Benecke) betrachtet werden, von welchen der erstere für die Verfolgung der Grenze im allgemeinen bei Kartirungsarbeiten sehr wichtig ist, das letztere (unsere untere Trochitenbank) jedoch für eine schärfere Bestimmung der Grenze in Aufschlüssen und

1. Platz (Geol. Beschr. der Umgeb. v. Forbach u. Ettlingen. — Beitr. z. Stat. d. Grossh. Baden, H. 33, 1873, S. 26) erwähnt Stielglieder von *Encrinus* als »ganze Bänke erfüllend« sowie *Anoplophora Fassaensis*, »welche oft ganze Gesteinsplatten überdeckt«, aus dem Wellendolomit von Wilferdingen und Nöttingen.

bisweilen auch auf freiem Felde wegen des nicht seltenen Ausfallens des Grenzlettens und der Aehnlichkeit der Gesteine einige Meter über und unter dem Niveau desselben sicherer leitet. Die obere Trochitenbank kann nämlich offenbar schon darum, weil sie in solcher Häufigkeit *Terebratula vulgaris* und *Spiriferina*, deren Auftreten als Leitversteinerungen in sehr verschiedenen Horizonten grade für den unteren Muschelkalk besonders charakteristisch ist, enthält, nur zu letzterem gestellt werden. Da sich nun aber die untere Trochitenbank von jener weniger durch die Versteinerungsführung selbst als durch das Mengenverhältniss der einzelnen Arten unterscheidet, so ist naturgemäss der von diesen beiden Bänken eingeschlossene Schichtencomplex, trotz der häufig so grossen Aehnlichkeit der zwischenliegenden Gesteine mit dem Voltziensandstein, gleichfalls nur zum Muschelkalk zu rechnen.

Auf die Zugehörigkeit des «Muschelsandsteins» («grès bigarré coquiller») zum oberen Buntsandstein als obere Abtheilung desselben («grès bigarré supérieur») kommt ganz neuerdings A. Liétard[1] zurück, welcher sich hierbei besonders auf das Vorkommen von für den unteren Muschelkalk charakteristischen Versteinerungen im Voltziensandstein, sowie auf die petrographisch wenig scharfe Trennung dieser beiden Ablagerungen beruft. Der Vergleich des

1. Note sur le trias dans la région méridionale des Vosges (Bull. Soc. des sciences, 1888. Paris, Nancy 1889). — Liétard führt in dieser Arbeit die Trennung des grès bigarré von Seiten der früheren Schriftsteller einschliesslich Hogard's in eine untere (die «haute masse du grès» umfassende) fossilarme Abtheilung und eine obere fossilreiche, aus dünnplattigen und thonigen Gesteinen («lits minces et argileux») bestehende auf unrichtige Beobachtungen jener zurück. Dieselben hätten die in jedem beliebigen Steinbruch des grès bigarré wahrzunehmende Erscheinung des oberflächlichen Zerfallens der Sandsteinbänke in dünne Platten fälschlich als charakteristisches Kennzeichen einer bestimmten Gesteinszone betrachtet und auf diese Weise aus Gesteinen der verschiedensten Niveaus des grès bigarré ihre obere, von Weiss und Benecke als Muschelsandstein zum unteren Muschelkalk gezogene Abtheilung gebildet. Die Richtigkeit der Beobachtung des Verfassers, dass die Sandsteine der verschiedensten Niveaus des grès bigarré oberflächlich gern plattig werden, soll an sich gewiss nicht bestritten werden, da ähnliche Erscheinungen an den verschiedensten Gesteinen wahrgenommen werden können. Die aus jener Thatsache bezüglich der Auffassung der Grenzschichten zwischen Buntsandstein und Muschelkalk seitens verschiedener Autoren gezogenen Schlussfolgerungen hingegen bedürfen zum mindesten einer sehr bedeutenden Einschränkung. Was nämlich die von Liétard S. 15 angezogenen Bemerkungen Benecke's sowie diejenigen von Weiss, welche er im Sinne hat, betrifft, so wird unverständlicher

hier beschriebenen ausführlichen Profils, in welchem die untere und mittlere Abtheilung zusammen dem Weiss'schen Muschelsandstein entsprechen, mit den rechtsrheinischen Muschelkalkprofilen, wie wir ihn soeben durchgeführt haben, müsste jedoch alle Bedenken darüber, wie auf der linken Rheinseite die Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk zu ziehen sei, um in Uebereinstimmung mit den für die rechtsrheinischen Gebiete längst begründeten Auffassungen zu bleiben, vollständig heben, wenn in dieser Beziehung seit den Arbeiten von Weiss noch irgend welche Zweifel übrig geblieben wären. Darauf aber, dass in den verschiedenen Gebieten gleichmässig verfahren wird, kommt es ja, um hier nochmals an die schon früher von Benecke (Trias, S. 573) aus gleicher Veranlassung angezogenen treffenden Worte von Quenstedt (Flözgebirge Würtembergs, 1843, S. 28, 29) zu erinnern, vor allem an, während es verhältnissmässig unwichtig ist, wohin wir die Grenze legen.

Zum Schlusse gebe ich unten (S. 179) noch eine Eintheilung des unteren Muschelkalks der südwestdeutschen Gebiete, wie sie mir am naturgemässesten scheint, wenn auf die paläontologischen Verhältnisse das Hauptgewicht gelegt wird. Diese Eintheilung,

---

Weise vorausgesetzt, dass dieselben auch auf andere Steinbrüche als die an der Grenze von Buntsandstein und Muschelkalk geöffneten Bezug haben sollen. Die praktische Nutzanwendung der Liétard'schen Ausführungen, dieselben als zutreffend vorausgesetzt, wäre, dass auf den Weiss'schen Kartenblättern sowie den an dieselben anschliessenden lothringischen die als Voltziensandstein bezw. unterster Muschelkalk angegebenen Schichten keine bestimmten geologischen Horizonte darstellen würden, was jedoch dem wirklichen Thatbestand durchaus nicht entspricht. Es schien mir nothwendig, auf die diesbezüglichen Auseinandersetzungen Liétard's hier etwas näher einzugehen, da der Verfasser denselben grosses Gewicht beimisst, wie aus seinen Worten auf S. 16 des Aufsatzes zu ersehen ist: «En un mot, la division du grès bigarré en une haute masse et en lits minces n'existe pas» etc. und ferner: «Il est important d'insister sur la fausse interprétation attribuée à ce phénomène, car elle a conduit à donner du grès bigarré une description inexacte» etc. Für die von Weiss und Benecke beschriebenen Gebiete kann die von Liétard vorausgesetzte Unsicherheit in der Abgrenzung unseres oberen Buntsandsteins (entsprechend dem grès bigarré inférieur) gegen den unteren Muschelkalk bezw. Muschelsandstein (grès bigarré supérieur oder grès bigarré coquiller) jedenfalls nicht zugegeben werden. Wie weit dieselbe anderseits etwa für den französischen Gebietstheil der Südvogesen, auf welchen sich jene Untersuchungen ja zunächst beziehen, thatsächlich in Betracht kommen mag, dies zu untersuchen, liegt hier keine Veranlassung vor.

welche sich eng an die bei unseren obigen Ausführungen zu Grunde gelegte Dreitheilung der ganzen Abtheilung anschliesst, kommt wesentlich auf die SANDBERGER'sche hinaus, nur dass sie entsprechend dem vorgeschritteneren gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse des unteren Muschelkalks noch besser in den faunistischen Verhältnissen begründet sein dürfte. Sie bringt den in paläontologischer Hinsicht bestehenden schärferen Gegensatz der mittleren SANDBERGER'schen Abtheilung zur oberen als zur unteren zum Ausdruck und deutet an, dass, wenn man eine Zweitheilung des ganzen Formationsgliedes zu Grunde legen will, die Grenze zwischen oberer und unterer Abtheilung am naturgemässesten wohl über den obersten Spiriferinen-Horizont gelegt wird[1]. Die bei uns dem letzteren entsprechende Pentacrinus-Bank schliesst sich zwar in Lothringen besser an den Schaumkalk-Wellenkalk-Complex an, zu welchem sie auch oben in der für Lothringen speziell aufgestellten Gliederung gezogen ist. Allein in Rücksicht auf den paläontologischen Charakter der Bank in verschiedenen Gegenden wird man sie, wenn es sich um eine Gliederung von allgemeinerer Giltigkeit handelt, wohl nach unten ziehen müssen. Für die Praxis ist es wegen der geringen Mächtigkeit derselben ohne Belang, ob man so oder so verfährt.

Die Orbicularis-Platten dürfte man, wenn man den paläontologischen Gesichtspunkt als ausschliesslich massgebend betrachten wollte, allenfalls zu einer besonderen Hauptabtheilung erheben. In Anbetracht ihrer geringen Mächtigkeit — sie fallen in manchen Gegenden ganz aus —, welche sie mehr wie eine, wenngleich sehr charakteristische Einlagerung an der oberen Grenze der Formation denn als selbständige Abtheilung erscheinen lässt, wäre dies jedoch unzweckmässig. Man wird sie, in der hier angenommenen engeren Begrenzung, wie bisher nur als Unterabtheilung gelten lassen können.

Neben der unten gegebenen allgemeinen Eintheilung sind die verschiedenen Unterabtheilungen angeführt, welche auf den im Druck befindlichen, das hier behandelte lothringische Gebiet

---

1. Auch die Gliederung, welche v. SEEBACH, ECK u. s. w. für den unteren Muschelkalk am Südrande des Harzes ermittelt haben, fügt sich gut in diesen Rahmen ein. (Vergl. CREDNER, Elemente d. Geologie, 1887, S. 555).

betreffenden Kartenblättern unterschieden sind. Aus Reihe 3 dieser Zusammenstellung ersieht man, in welcher Weise die einzelnen Zonen auf den Karten selbst bezeichnet sind, aus Reihe 4, wie sich dieselben zu den auf den neuesten thüringischen Kartenblättern ausgeschiedenen Unterabtheilungen und enger begrenzten Zonen verhalten. Die beiden unteren Hauptabtheilungen, welche der Sandberger'schen unteren und mittleren Abtheilung sowie dem unteren Wellenkalk nebst einem Theil des oberen auf den preussischen Blättern entsprechen, sind auf den lothringischen Karten durch gleiche Grundfarbe zusammengehalten, um die in den paläontologischen Verhältnissen sich aussprechenden nahen Beziehungen derselben zu einander zum Ausdruck zu bringen.

In den westlicheren Gegenden Lothringens war es bis jetzt wegen der dort herrschenden petrographischen Einförmigkeit der Schichten des unteren Muschelkalks nicht möglich, in ähnlich ausführlicher Weise zu gliedern. Doch wird es, nachdem die Verhältnisse in den typischeren Entwicklungsgebieten einmal richtig erkannt sind, wahrscheinlich auch dort noch gelingen, wenigstens die wichtigeren Zonen nachträglich festzustellen, wie schon das oben angeführte Profil von Forbach zeigt. Auf den bereits erschienenen lothringischen Kartenblättern ist der ganze untere Muschelkalk, ähnlich wie auf den angrenzenden, von Weiss bearbeiteten preussischen Blättern, in zwei Abtheilungen geschieden, von welchen die obere ziemlich genau mit unserer oberen Abtheilung zusammenfällt. Eine solche Zweitheilung des unteren Muschelkalks, welche sich auch für das pfälzische Gebiet als zweckmässig erwiesen hat — siehe die oben, S. 168—169 mitgetheilte Gliederung von Leppla —, lässt sich in dem reichsländischen Gebiet noch überall da ziemlich leicht durchführen, wo eine weitergehende Gliederung nur mit erheblichen Schwierigkeiten durchzubringen wäre. Da nun gegen eine solche Zweigliederung, wie aus den obigen Erörterungen hervorgeht, auch von allgemeineren Gesichtspunkten aus keine Einwendungen zu erheben sind, so wird um so mehr bei den ferneren Kartenaufnahmen im Reichslande bezüglich der Darstellung des unteren Muschelkalkes an dem bisherigen Verfahren festgehalten werden können.

Eintheilung des unteren Muschelkalks in Südwest-Deutschland. (Schumacher).	Unterabtheilungen in Elsass-Lothringen. (Schumacher).	Bezeichnungen auf der geol. Specialkarte des Reichslandes.	Zonen auf den thüring. Blättern Meiningen (1880-84), Helmershausen (1880) u. s. w.
Orbicularis-Platten und Crinoiden-Bänke. (Schaumkalk.) *Myophoria orbicularis* oben vorwiegend, nach unt. zurücktretend, hier Reichthum an Crinoiden. *Gerv. Goldfussi.*	Dichte Dolomite = Orbicularis-Schichten im Eck'schen Sinne.	Schichten mit *Myophoria orbicularis.* μ	Schichten mit *Myophoria orbicularis* und Zone der Schaumkalkbänke. χ
	Crinoiden-Schichten. (Schaumkalk u. dichter Wellenkalk.)	Schaumkalkreiche Zone. χ	
	Körniger Wellenkalk.	[Wellenkalk-Zone.] $m u_3$	
Obere od. Haupt-Brachiopoden-Schichten. *Terebratula vulgaris* unten durchaus vorwiegend, nach oben schnell, meist ganz, zurücktretend. *Spiriferina fragilis* u. *hirsuta* mehr oder minder verbreitet und bezeichnend.	Pentacrinus-Bank. (=Spiriferinen-Bk. Sandberger's). Dolomitische Wellenmergel, im oberen Theil mit einer *Lingula*-, im unteren mit einer, manchmal *Terebratula* führenden, *Gervillien-Myaciten*-Bk.	Terebratel-Zone (im weiteren Sinne). τ	Oberer Wellenkalk: Obere flaserige und wulstige Kalkschiefer. $m u_2$
	Terebratel-Zone mit zwei terebratelführenden Hauptbänken. *Spiriferina.*	Obere und untere Terebratelbank als blaue Linien ausgeschieden.	Zone der Bänke mit *Terebratula vulgaris.* τ
Untere Brachiopoden-Schichten oder Schichten des *Amm. Buchi* (u. *Strombecki*). Brachiopoden, namentlich *Terebratula vulgaris* und *Spiriferina fragilis* in sehr verschiedenen Horizonten, für manche derselben leitend. — *Terebratula Ecki.*	Region der Myaciten-Bänke. *Terebratula Ecki.*	[Mergelige Schichten.] $m u_1$	Unterer Wellenkalk: Untere flaserige und wulstige Kalkschiefer (mit der Oolithbank). $m u_1$
	Trochiten-Zone mit *Terebratula vulgaris, Spiriferina, Ammonites Buchi, Lingula,* Saurierresten.	Fossilreiche, sandige Schichten = Trochiten-Zone. σ	

W. Frantzen schlägt in seiner Arbeit: «*Terebratula Ecki* nov. sp. und das Lager dieser Versteinerung bei Meiningen» (Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1881, S. 173) vor, zur Vermeidung von Missverständnissen wenigstens in der Literatur eine gleichförmigere Theilung des unteren Muschelkalks als bisher anzunehmen und die Grenze zwischen unterer und oberer Abtheilung überall, wo es angeht, bei der untersten schaumigen oder oolithischen Bank zu ziehen, d. h. also für die süddeutschen Profile diese Grenze in die Schicht mit *Terebratula Ecki* zu verlegen, deren ungefähres Aequivalent, die unterste Schaumkalkbank, bei Rüdersdorf und in Norddeutschland überhaupt als Grenzbank der oberen gegen die untere Abtheilung benutzt worden ist. Indessen scheint dieser Horizont nicht überall deutlich entwickelt zu sein. Im Reichsland ist er nach den bisherigen Erfahrungen nur schlecht angedeutet, und seine Auffindung dürfte wohl auch noch in manchen anderen Gegenden Schwierigkeiten bereiten, was die Verwerthbarkeit desselben als Grenze zwischen zwei Hauptabtheilungen doch sehr wesentlich beeinträchtigt. Der als etwas mächtigere Zone entwickelte und durch das Zusammenvorkommen von Spiriferinen mit der *Terebratula vulgaris* noch ausserdem ausgezeichnete obere Terebratelhorizont Eck's bildet dagegen augenscheinlich einen durchgehenden und viel leichter auffindbaren Horizont.

Benutzt man die unterste Schaumkalkbank bezw. untere Oolithbank, Myacitenbank u. s. w. als Grenzschicht, so erhält man für die meisten Gebiete zwei sehr verschieden mächtige Hauptabtheilungen, indem nämlich alsdann die obere Abtheilung bei Meiningen 74,4, zwischen Nagold und Dornstetten 48,5, bei Durlach 41,8, im nordöstlichen Lothringen 45,0 m misst, während sich die Mächtigkeit der unteren in diesem Falle für die betreffenden Gegenden nur auf 36 m, 18,5 m, 15,4 und 11 m stellt. Aehnliche Unterschiede in der Mächtigkeit ergeben sich, wenn man, vom paläontologischen Gesichtspunkt ausgehend, die Grenze zwischen unterer und oberer Abtheilung über den obersten Spiriferinenhorizont (bezw. die Pentacrinus-Bank) legt. In beiden Fällen gelangt das in der Richtung beckeneinwärts stattfindende, mächtige Anschwellen der unteren Abtheilung (nach Sandberger's, Eck's

neuerer und unserer eigenen Auffassung) von 22,5 m im nordöstlichen Lothringen bis 139 m bei Rüdersdorf nicht zum Ausdruck. Gleichwohl aber stellt dasselbe gegenüber der bis in sehr grosse Nähe der einstigen Küste nahezu gleich bleibenden Mächtigkeit der oberen (nach ECK'scher) bezw. der mittleren und oberen Abtheilung (nach SANDBERGER's und unserer Auffassung) zusammen — Rüdersdorf 29 m, nordöstliches Lothringen 33,5 m — gewiss auch ein interessantes und, wenn möglich, berücksichtigenswerthes stratigraphisches Moment dar.

Aus diesen Gründen würde es mir zweckmässig erscheinen, falls die auf der Tabelle 2 angewendete Dreitheilung, welche mir als die natürlichste erscheint, indem sie nach meiner Meinung den petrographischen, paläontologischen und tektonischen Verhältnissen möglichst gleichmässig Rechnung trägt, keinen Anklang finden sollte, fernerhin bei der ECK'schen, von Seiten der preussischen geologischen Landesanstalt für die neueren kartographischen Veröffentlichungen zu Grunde gelegten Auffassung zu bleiben und demgemäss die obere Abtheilung des unteren Muschelkalks mit dem unserer Haupt-Terebratelbank entsprechenden Terebratelhorizont zu beginnen.

Man brauchte also nur daran fest zu halten, die untere Abtheilung des unteren deutschen Muschelkalks bis zum Haupt-Terebratelhorizont dieses Formationsgliedes (dem oberen Terebratelhorizont nach ECK's, dem obersten nach unserer Auffassung) zu rechnen, und würde dann, wenn man von einer oberen Abtheilung spricht, nur nöthig haben hinzuzufügen, ob nach ECK'scher oder SANDBERGER'scher Auffassung, welch letztere sich mit der unserigen deckt, da man über die naturgemässeste Begrenzung einer mittleren Abtheilung, wenn noch eine solche unterschieden werden soll, wohl kaum mehr im Zweifel sein kann, so dass die Bezeichnung «mittlere Abtheilung des unteren Muschelkalks» in Bezug auf die deutschen Verhältnisse auch ohne besonderen Zusatz kaum missverstanden werden könnte, wenn man sich über die Festhaltung des ECK'schen oberen Terebratelhorizontes als Grenzschicht gegen die untere Abtheilung geeinigt hätte.

Nachträge.

1. Zu S. 164. — Ob SANDBERGER's Dentalienbank (Tab. 2, Reihe 6) mit derjenigen von SCHALCH (Beitr. 1873) auf gleicher Linie steht, halte ich mit letzterem für zweifelhaft. (Vergl. hierüber auch H. ECK, Geol. Beschr. v. Rüdersdorf und Umgegend. 1872. S. 174). Jedenfalls gehört wohl diese Bank unter den unteren Terebratelhorizont ECK's; sie fällt entweder in unsere Trochitenzone oder liegt doch nur wenig über derselben. Mit der oberen Trochitenbank Lothringens und des Unter-Elsass, welche ein nicht sehr viel tieferes geologisches Niveau als jene einnehmen dürfte, hat sie mancherlei gemeinsam, u. a. das Vorkommen von *Myophoria curvirostris* (*aculeata* HASSENC.). Doch ist zu berücksichtigen, dass sich jene Form ähnlich wie die Dentalien schon in den allerverschiedensten Bänken des unteren Muschelkalks gefunden hat, dass sie beispielsweise bei Meiningen (FRANTZEN, Erl. zu Bl. Meiningen. 1889) ausser im untersten Wellenkalk in den beiden Terebratelbänken der Terebratelzone, in dem Terebrateln führenden Bänkchen nahe über der oberen Terebratelbank, im Niveau der Spiriferinenbank SANDBERGER's und in der mittleren Schaumkalkbank der Zone δ beobachtet ist, während sie anderwärts auch in der Schaumkalkbank α vorkommt. Gleichwohl wird diese Art besonders aus den tiefsten Schichten der Wellenkalkgruppe oft angeführt (vergl. Reihe 1, 2, 6, 7 der Tab.), so dass sie hier vielleicht am häufigsten auftritt.

2. Zu S. 172. — Bei Rüdersdorf (H. ECK, Rüdersdorf und Umgegend. 1872) ist die Mächtigkeit des Wellenkalks unterhalb der Schichten mit *Terebratula vulgaris* noch grösser; sie beträgt hier bereits 139 m, während die höheren Schichten wieder nur 29 m mächtig sind.

Strassburg, im September 1889.

Mittheilungen

der

Commission

für die

Geologische Landes-Untersuchung

von

Elsass-Lothringen.

Band II. — Heft III.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1890.

Preis des Heftes: Mark 5,00.

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00

Scien.
QE
261
.A46
v.03

Mittheilungen

aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen für das Jahr 1889 und für das 1. Quartal 1890.

I. Geologische Untersuchungen und Kartenaufnahmen.

Herr Professor E. W. Benecke führte die Schlussrevision des Blattes Weissenburg (42[1]) sowie eines Theils des Blattes Wasselnheim aus. Zur Untersuchung der Kohle, des Rothliegenden und des Buntsandsteins beging Derselbe ferner zusammen mit Herrn Dr. van Werveke die Vogesen von Gebweiler bis Bitsch und, zur Feststellung der auf den Blättern der Specialkarte durchzuführenden Gliederung des Doggers, unter weiterer Zuziehung des Herrn Dr. E. Schumacher die Gegend von Gundershofen bis Zabern.

Die Arbeiten des Herrn Professors H. Bücking bestanden in Revisionen, Orientirung und Aufnahmen auf den Blättern Wasselnheim (85), Zabern (76), Schirmeck (95), Saales (99) und benachbarten sowie in der Besichtigung der geologischen Aufschlüsse der Bahnstrecke Rothau—Saales.

Herr Professor A. Andreae (Heidelberg) brachte auf Blatt Sulz (55) die Aufnahme des Tertiärs und Pleistocäns in dem nördlich und östlich der Bahn gelegenen Gebiet zum Abschluss.

Herr Dr. E. Schumacher führte die Kartirung der Vorhügel des Blattes Zabern (76) weiter und nahm die Blätter Brumath (77) und Hochfelden (78) in Angriff. Ausserdem betheiligte sich Derselbe an den oben genannten Untersuchungen über die

---

1. Vergl. die Uebersicht auf Seite XXXII.

Gliederung des Doggers und nahm die Besichtigung von zahlreichen gelegentlichen Aufschlüssen in verschiedenen Theilen des Elsass vor.

Herr Dr. L. VAN WERVEKE schloss die Ueberarbeitung des Blattes Niederbronn (53) unter gleichzeitiger Herstellung des Anschlusses an Blatt Saareinsberg (52) sowie die Aufnahme des Blattes Stürzelbronn (40) ab. Dazwischen führte Derselbe unter besonderer Berücksichtigung des Buntsandsteins eine Schlussrevision des Blattes St. Avold (24) aus, betheiligte sich an den oben genannten Untersuchungen über die Kohle, das Rothliegende, den Buntsandstein und den Dogger, besichtigte die geologischen Aufschlüsse an der Bahnstrecke Buchsweiler—Ingweiler und beging zur Abgabe eines Gutachtens die weitere Umgebung des Fort Göben bei Metz.

Die Aufnahme des Blattes Wasselnheim wurde durch die Erwerbung einer durch Herrn Dr. J. VALENTIN aus Frankfurt ausgeführten geologischen Karte der Umgebung des Kronthals nebst Beschreibung des Gebietes wesentlich gefördert.

Zahlreicher als in früheren Jahren sind der Commission Anzeigen über Herstellung von geologischen Aufschlüssen sowie Mittheilungen über die angetroffenen Gesteins- oder Bodenarten zugegangen. Die Mehrzahl dieser Aufschlüsse haben werthvolle Anhaltspunkte für die geologische Landes-Untersuchung ergeben, und es wäre deshalb ausserordentlich wünschenswerth, wenn in Zukunft in noch reichlicherem Masse als bisher die geologische Landesanstalt von gelegentlichen Aufschlüssen in Kenntniss gesetzt würde. Die Meldungen sind nachstehend nach dem Datum des Einganges geordnet aufgezählt.

Herr Abtheilungsbaumeister MAYR in Buchsweiler (24. Januar 1889). — Bahnstrecke Buchsweiler—Ingweiler.

Herr Lehrer HERZOG in Minversheim (9. März 1889). — Angaben über Versteinerungsvorkommen bei Minversheim.

Herr Meliorations-Bauinspektor PETRI in Zabern (28. März 1889). — Drainagegräben bei Lupstein und Hattmatt.

Herr Regierungsbaumeister Eberbach in Erstein (29. März 1889). — Aufschlüsse zur Herstellung des Hochwasserkanals.

Herr Müller in Lobsann (6. April 1889). — Profil des Schachtes Nr. 2 in der Concession Kleeburg.

Herr Meliorations-Bauinspektor Peitavy in Strassburg (24. Juni 1889). — Wasserleitungsgraben bei Saulxures. Profil eines Brunnens in der Wagner'schen Brauerei in Mutzig (6. Juli 1889).

Herr Eisenbahnbaumeister Kæser in Rothau (27. Juni 1889). — Einschnitte der Bahn Rothau—Saales.

Herr Regierungsbaumeister Bühler in Niederlauchen bei Gebweiler (20. und 30. Juli, 4. Oktober 1889). — Aufschlüsse am Lauchenweier.

Herr Regierungsbaumeister Graner, Ruprechtsau (23. Juli 1889). — Zufahrtskanal zu einem Hafen vor dem Kehler- und Citadellen-Thor.

Herr Kreisbauinspektor Jung in Zabern (30. August 1889). — Aufschluss an dem Vicinalweg von Niedermodern nach Dauendorf und Brunnengrabung bei Zabern.

Herr Wegemeister Hellhake in Dettweiler (11. November 1889). — Wasserleitungsgraben auf der Strasse von Buchsweiler nach Imbsheim und Brunnengrabung in Dettweiler.

Herr Wegemeister Halter in Buchsweiler (2. Dezember 1889). — Aufschlüsse an der Wasserleitung von Buchsweiler.

Herr Bürgermeister Lorentz, Wangen (10. Dezember 1889). — Brunnengrabung in Wangen.

Kaiserliches Bergrevieramt Elsass (8. Februar 1890). — Brunnengrabung in Schwindratzheim.

Herr Ziegeleibesitzer Hurst in Achenheim. — Mehrfache mündliche Benachrichtigung über die Fortschritte der Ausgrabungen zur Gewinnung des Lehms in Achenheim.

Die Commission spricht hiermit den genannten Herren für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

Die Untersuchung der Aufschlüsse fand durch die Herren Professor Bücking, Dr. Schumacher und Dr. van Werveke statt.

II. Geologische Gutachten, Vorbereitungen für die landwirthschaftliche Ausstellung in Strassburg 1890.

Die von der geologischen Landesanstalt verlangten Gutachten sind durch Herrn Dr. L. van Werveke abgegeben worden und betreffen die Trinkwasserversorgung der Orte Reichenweier, Reichshofen, Fröschweiler, Nehweiler bei Wörth und des Forts Göben bei Metz sowie Gesteins- und Mineralvorkommen von Orschweiler und Schwindratzheim.

Auf Veranlassung des Herrn Unterstaatssekretärs von Schraut wird die Commission auf der in diesem Jahre stattfindenden landwirthschaftlichen Wanderausstellung in Strassburg die von ihr veröffentlichten Karten und Schriften und als Beispiel, wie die geologischen Karten für landwirthschaftliche Zwecke verwendbar gemacht werden können, in agronomischer Kolorirung die Blätter Busendorf, Bolchen, Lubeln und Gelmingen zu einem Blatt vereinigt ausstellen. Die Zeichnung derselben befindet sich in Arbeit.

Von einer Ausstellung von Bodenproben, welche gleichfalls in Aussicht genommen war, wurde Abstand genommen, weil die wenigen der geologischen Landes-Untersuchung zur Verfügung stehenden Kräfte dadurch zu sehr in Anspruch genommen und somit die regelmässigen Aufnahmen zu sehr gestört worden wären.

III. Vermehrung der Sammlung.

Durch Kauf wurden Reste diluvialer Säugethiere aus dem Lehm und Löss von Achenheim, ein gut erhaltener Kiefer von *Palaeotherium* aus dem Melanienkalk von Brunstatt sowie Versteinerungen aus dem oberen Muschelkalk von Steinbiedersdorf bei Falkenberg und aus der Umgebung des Kronthals erworben.

Der Sammlung wurden überwiesen:

Von Herrn Meliorations-Bauinspektor Elsaesser in Colmar eine Stufe mit Schwerspath und Flussspath aus der Nähe des Alfelds bei Sewen und ein Belemnit aus mittlerem Lias nördlich von Zellenberg.

Von dem Herrn Kreis-Director Frh. v. Kramer in Saargemünd *Ceratites nodosus* aus oberem Muschelkalk von Saareinsmingen.

Von Herrn Lehrer Herzog in Minversheim *Ammonites polyschides* aus den blauen Kalken und *A. jurensis* aus oberem Lias von Minversheim.

Vom Kaiserlichen Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung des Innern, zwei Stücke von verkieseltem Muschelkalk mit Asphalt, Flussspath und Schwerspath von Orschweiler.

Von Herrn Professor Andreae in Heidelberg ein Feuerstein-

werkzeug vom Gutleuthof bei Weissenburg sowie verschiedene Tertiärversteinerungen.

Von Herrn Abtheilungsbaumeister MAYR in Buchsweiler eine werthvolle Sammlung von Versteinerungen aus dem Lias und Dogger der Bahnstrecke Buchsweiler—Ingweiler.

Vom Bergrevieramt Elsass: Braunkohle (Gagat) mit Faserkalk und Eisenkies von Schwindratzheim.

Von Herrn Oberförster REINARZ Pflanzenreste aus den unteren Trienbacher Schichten bei Erlenbach.

IV. Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten[1].

a. Austausch mit Gesellschaften, Anstalten u. s. w.

Basel, Naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen, VIII, 1, 2.

Berlin, Königlich preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Massstab 1 : 25000. Lieferung 37, 5 Blätter mit Erläuterungen. Lieferung 38, 6 Blätter mit 6 Erläuterungen und je einer Bohrkarte. Lieferung 39, 4 Blätter mit 4 Erläuterungen. Lieferung 40, 4 Blätter mit 4 Erläuterungen. Lieferung 42, 7 Blätter mit 7 Erläuterungen und 7 Bohrkarten.

Jahrbuch für 1887.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, VIII, 4; IX, 1 mit Atlas, 2 mit Atlas.

Bern, Geologische Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 24. Lieferung, IV.

Budapest, Königlich ungarische geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch, VII, 6, 7; VIII, 8.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen), XVIII, 5—12; XIX, 1—12.

Jahresbericht für 1887.

Geologische Karte im Massstab 1 : 75000. Erläuterungen zu Zone 18, Col. XXVIII. Kartenblätter Zone 17, Col. XXIX und Zone 21, Col. XXV. Erläuterungen zu Zone 17, Col. XXIX.

---

1. Die Commission bescheinigt hiermit dankend den Empfang der Zusendungen. — Das Verzeichniss reicht bis zum 15. März.

Publikationen: Petrik, L., Der Hollohazaer (Radvanyer) Ryolithkaolin. Budapest, 1889. — Bruck, Jos., Zweiter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und allgemeinen Kartensammlung der Kgl. ung. geol. Anstalt 1886—88. Budapest, 1889.

Christiania, Den geologiske Undersögelse.

Bömmelöen og Karmöen med omgivelser, geologisk beskrevne af Dr. H. Reusch. Kristiania 1888.

Darmstadt, Grossherzoglich hessische geologische Landesanstalt.

Abhandlungen, I, 3, 4.

Notizblatt, 9 u. 10.

Freiburg in Baden, Naturforschende Gesellschaft.

Berichte, IV, 1—5.

Helsingfors, Finlands geologiska Undersökning.

Kartbladet met Beskrifning, 12—15.

Königsberg, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Geologische Karte der Provinz Preussen, Blätter 13, 20, 21, 22.

Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, Sektion Bromberg—Marienwerder.

Krakau, Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger 1889. 1—6, 8—10. — 1890, Januar—Februar.

Leipzig, Königlich sächsische geologische Landesanstalt.

Geologische Specialkarte, Blätter 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32, 48, 64, 101, 102, 103 und 130 mit Erläuterungen.

Liège, Société géologique de Belgique.

Annales, XIII, 2. Lieferung. XIV, 2. Lieferung. XVI, 1. Lieferung.

Lille, Société géologique du Nord.

Annales, XV, XVI.

Lissabon, Commission des travaux géologiques du Portugal.

Mémoires:

Monographia do genero Dicranophyllum (systema carbonico) par Wenceslau de Lima. Lisboa 1888.

Paul Choffat, Étude géologique du Tunnel du Rocio. Lisbonne 1889.

Madrid, Comision del Mapa geologico de Espana.

Boletin, XIV und XV.

Metz, Bezirkspräsidium.

Verwaltungsbericht und Vorlagen des Bezirkspräsidenten, 1873—77, 79—89.

Metz, Verein für Erdkunde.

Jahresbericht, XI.

Moskau, Société impériale des naturalistes.

Nouveaux mémoires, XV, 6.

Bulletin, Nouvelle série, II, 4, III, 1 (mit Beilage), 2, 3 (mit Beilage).

Mülhausen, Industrielle Gesellschaft.

Bulletin, LVIII, Décembre. LIX, Janvier—Décembre. LX, Janvier.

Bulletin spécial. A Rouillet, Les habitations ouvrières à l'exposition universelle de 1889 à Paris. Nancy 1889.

Bulletin spécial. Grossetete, Chemin de fer de Mulhouse à Thann. Mulhouse 1889.

Jahresbericht, 1889.

München, Königliches Oberbergamt, geognostische Abtheilung.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern. 4. Abtheil. Bl. Ingolstadt und Nördlingen mit Erläuterungen.

Geognostische Jahreshefte. I.

Paris, Société géologique de France.

Bulletin (3), XVI, 6—10. XVII, 1, 3—9.

St. Petersburg, Comité géologique.

Mémoires, VIII, 1.

Bulletins, VII, 6—10. VIII, 1—5 mit supplément: Bibliothèque géologique de la Russie, 1888.

Rom, Reale comitato geologico d'Italia.

Bolletino, XIX, 9—12. XX, 1—12.

Rufach, Landwirthschaftliche Versuchsstation.

Barth, Dr., Die elsass-lothringischen Torfe und ihr Werth für die Landwirthschaft.

12 Separatabzüge über landwirthschaftliche Gegenstände.

Saarbrücken, Königliche Bergwerksdirection.

Grubenübersichtskarte 1 : 10000. Bl. Neunkirchen, Wiebelskirchen, Dudweiler.

Stockholm, Geologiska Föreningen.

Förhandlingar, X, 7. XI, 1—7. XII, 1.

Strassburg, Bezirkspräsidium des Unter-Elsass.

Verwaltungsbericht und Vorlagen des Bezirkspräsidenten. 1889. Nebst Verhandlungen in der Sitzung von 1889.

Strassburg, Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung des Innern.

Ortschaftsverzeichniss von Elsass-Lothringen. Strassburg 1889.

Washington, United States geological Survey.

Monographs, XIII und XIV.

Bulletin, VI, 40, 41. VII, 42—46. VIII, 47—53.

Wien, K. K. geologische Reichsanstalt.

Jahrbuch, XXXVIII, 4.

Verhandlungen, 1888, 15—18. 1889, 1—18. 1890, 1 und 2.

Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen, IV, 1—4. V, 1.

b. Geschenke von Privaten.

Bleicher, Nancy.

Bleicher, Note sur un remplissage de fissure du calcaire dolomitique de Mandray (Vosges). — Bull. des séances de la Soc. d. sciences de Nancy 1889. Nr. 1.

— Note sur la découverte d'un atelier de taille de Silex aux environs de Commercy.

Benecke, E. W., Strassburg.

Clouet, La France minéralogique. 1 Kartenbl. mit Erläuterung.

Carte comparative de la France. Paris 1824.

Département de la Meurthe. Département des Vosges. 2 Kartenblätter aus dem Atlas national de la France.

La partie méridionale de Lorraine. Karte mit Text.

Partie septentrionale du Duché de Lorraine. Karte mit Text.

La Basse Alsace. Karte mit Text.

Haute Alsace. Karte mit Text.

Tabula nova provinciae Rheni.

Cohen, E., Greifswald.

Der deutschen geologischen Gesellschaft zu ihrer allgemeinen Versammlung im August 1889 in Greifswald gewidmet von der geographischen Gesellschaft zu Greifswald. 8°. 66 u. 62 S. und 1 geol. Karte. Greifswald 1889.

Cohen, E., Ueber die Entstehung des Seifengoldes. Sep.-Abdr.

— Goldführende Conglomerate in Südafrika. Sep.-Abdr.

— Ueber eine verbesserte Methode der Isolirung von Gesteinsgemengtheilen. Sep.-Abdr.

— Ueber den Granat der südafrikanischen Diamantfelder und über den Chromgehalt der Pyrope. Sep.-Abdr.

— Chemische Untersuchung des Meteoreisens von S. Julião de Moreiro, Portugal, sowie einiger anderer hexaedrischer Eisen. Sep.-Abdr.

— Ueber pleochroitische Höfe im Biotit. Sep.-Abdr.

Cohen, E. und Deecke, W., Sind die Störungen in der Lagerung der Kreide an der Ostküste von Jasmund (Rügen) durch Faltungen zu erklären? Sep.-Abdr.

Deecke, W., Greifswald.

Deecke, W., Bemerkungen zur Entstehungsgeschichte und Gesteinskunde der Monti-Cimini. Sep.-Abdr.

— Ueber Fische aus verschiedenen Horizonten der Trias. Sep.-Abdr.

Credner, H., Leipzig.

Sections-Eintheilung der topographischen und geologischen Karte des Königreiches Sachsen im Massstab 1 : 25000 d. n. Gr.

Dewalque, G., Lüttich.

Dewalque, G., Sur quelques dépôts tertiaires des environs de Spa. Sep.-Abdr.

— Rapport sur: Explorations scientifiques des cavernes de la Méhaigne. Sep.-Abdr.

Dewalque, G., Sur une série de préparations microscopiques de calcaires oolithiques des systèmes dévonien et carbonifère de la Belgique. Sep.-Abdr.

— Rapport sur: v. Koenen, Sur une faune paléocène de Copenhague. Sep.-Abdr.

— Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique à Spa en 1886.

— Notice sur François-Léopold Cornet, membre de l'académie. Bruxelles 1889.

Eck, H., Suttgart.

Eck, H., Ueber das Uebergangsgebirge bei Baden-Baden. Sep.-Abdr.

— Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. März 1888 bis zum 28. Februar 1889 wahrgenommenen Erderschütterungen. Mit 1 Taf. Sep.-Abdr.

Frey, Th., Niederbronn.

Kuhn, Dr., Histoire naturelle, Géologie, Flore, Faune de Niederbronn et de ses environs. Sep.-Abdr.

Grad, Ch., Logelbach.

Grad, Ch. et Vélin, M., Au Sinaï (Mars 1886). Mit einer Karte. Nancy 1887.

Gümbel, W. von, München.

Gümbel, W. von, Geologische Bemerkungen über die warmen Quellen von Gastein und ihre Umgebung. Sep.-Abdr.

— Das Erdbeben vom 22. Februar 1889 in der Umgebung von Neuburg a. D. Sep.-Abdr.

Haug, E., Paris.

Haug, E., Beitrag zur Kenntniss der oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalpe bei Corvara (Südtirol). Sep.-Abdr.

— Sur la géologie des chaînes subalpines entre Gap et Digne. Sep.-Abdr.

— Lias, bajocien et bathonien dans les chaînes subalpines entre Digne et Gap. Sep.-Abdr.

— Géologie en Allemagne. — Paléozoologie, Céphalopodes. 2 Sep.-Abdr.

Huyssen, A., Berlin.

Huyssen, Dr. A., Die allgemeinen Verhältnisse des preussischen Bergwesens mit Rücksicht auf ihre Entwickelung. Essen 1864.

— Ueber die Bergverwaltung Preussens nebst Bemerkungen über die Entwickelung des preussischen Bergbaues in den letzten 25 Jahren. Wien 1889.

Kilian, W., Clermont-Ferrand.

Kilian, W., I. Le gisement tithonique de Fucute de las Frailes. II. Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. Paris 1889. Mit 14 Taf.

— Sur quelques fossiles du crétacé inférieur de la Provence. Sep.-Abdr. Mit 6 Taf.

LEPPLA, A., Berlin.

LEPPLA, A., Ueber den Buntsandstein im Hardtgebirge (Nordvogesen). Sep.-Abdr.

— und SCHWAGER, A., Der Nephelinbasalt von Oberleinleiter. Sep.-Abdr.

VAN WERVEKE, L., Strassburg.

Noë, H., Elsass-Lothringen, Naturansichten und Lebensbilder. Glogau 1872.

Bericht über die XXII. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Aschaffenburg am 25. April 1889. Stuttgart 1889.

Jahrbuch für Geschichte, Sprache und Literatur Elsass-Lothringens. V. Jahrgang.

SAUER, A., Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. Sep.-Abdr.

VALENTIN, J., Ueber Baryt aus dem Kronthal im Elsass. Sep.-Abdr.

CHENUT, H., De l'âge relatif de quelques roches vosgiennes. Sep.-Abdr.

Mittheilungen aus dem Vogesenclub. Nr. 22.

LIÉTARD, A., Note sur le Trias dans la région méridionale des Vosges. Sep.-Abdr.

BAQUOL et RISTELHUBER, L'Alsace ancienne et moderne ou dictionnaire topographique, historique et statistique du Haut- et du Bas-Rhin. Paris 1865.

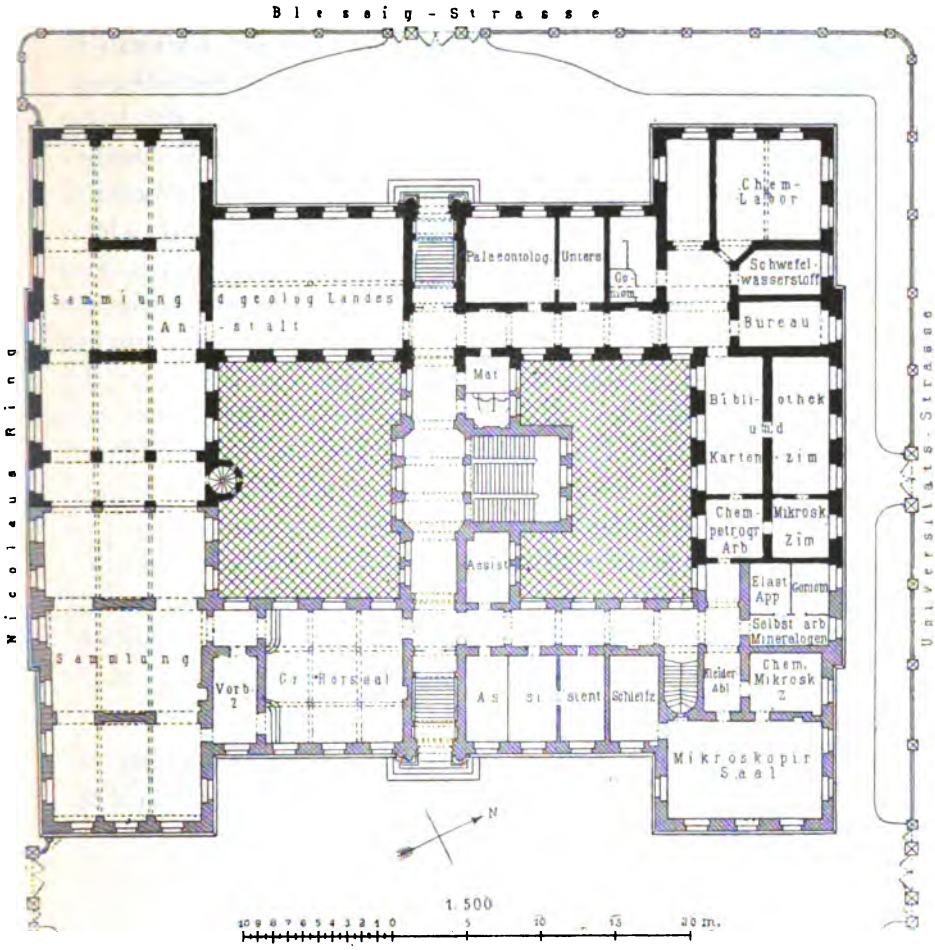
V. Der Neubau der geologischen Landesanstalt.

Im Laufe des Monates März sind die Sammlungen der geologischen Landesanstalt, nachdem sie während 15½ Jahren[1] in gemietheten Räumen untergebracht waren, in die für sie bestimmten Räumlichkeiten in dem Neubau für die mineralogischen und geologischen Institute zwischen der Universitätsstrasse und dem Nikolausring übergeführt worden.

Die geologische Landesanstalt nimmt im Erdgeschoss die in der nachstehenden Zeichnung mit voller Farbe umrahmten Räume ein; im Sockelgeschoss gehören dazu eine Wohnung für den Diener sowie verschiedene Packräume und ein Reserveraum. Der Eingang ist an der Blessigstrasse. Rechts von demselben liegen an letzterer und am Nikolausring die Sammlungssäle. Der kleine Saal ist für das Gneiss- und Granitgebirge und die paläozoischen

1. In der Hennengasse 22 vom 1. September 1874—März 1881, im kleinen Seminar am Breitenstein, Ostflügel- und Mittelbau, von März 1881—August 1884; in der Alten Akademie in Theilen des Erdgeschosses und des ersten Stockes vom August 1884 an.

Formationen, der grössere Saal für Trias, Jura, Tertiär und Pleistocän sowie für die elsass-lothringischen Mineralien, die einen besonderen Theil der Sammlung ausmachen, bestimmt. Der Raum



ist so bemessen, dass ungefähr die Hälfte desselben für Zugänge verfügbar ist.

Ausser den Sammlungssälen sind Räume vorgesehen für alle an die geologischen Aufnahmen sich anschliessenden und durch dieselben bedingten Arbeiten. Der Sammlung am nächsten

liegen auf der linken Seite des Einganges zwei Zimmer zur Ausführung der für die Aufstellung und Ordnung der Sammlung nöthigen Arbeiten sowie für paläontologische Untersuchungen. Für chemisch-analytische Untersuchungen dient ein für unorganische Analysen sowie für Bodenanalysen vollständig eingerichtetes Laboratorium an der Ecke der Blessigstrasse und der Universitätsstrasse. An dasselbe schliesst sich ein sogenanntes Schwefelwasserstoffzimmer an. Das Wägezimmer ist vom Laboratorium durch das Arbeitszimmer des Dieners getrennt; in demselben sind Dunkelräume für spectralanalytische Versuche und für Krystallmessungen abgesondert. Für petrographische Untersuchungen sind zwei kleine Zimmer eingerichtet, von denen das eine für Arbeiten mit dem Mikroskop gegen Norden an der Universitätsstrasse liegt, das andere für die damit verbundenen physikalischen und chemischen Untersuchungen der Hofseite zugewendet ist. Zur Aufnahme der Bibliothek dienen zwei Räume neben den vorigen; eines, zur Aufbewahrung der Karten mit besonders dazu eingerichteten, grossen Schränken versehen, ist ausserdem zum Zeichnen der geologischen Karten bestimmt. Das Bücherzimmer liegt hinter demselben nach der Hofseite. Das Geschäftszimmer befindet sich neben der Bibliothek auf der Nordseite. Ein kleines Zimmer im Mittelbau dient zur Aufbewahrung der für die Sammlung gebrauchten Materialien und der Bestände der Publikationen.

VI. Rückblick auf die Zusammensetzung und die Thätigkeit der Commission für die geologische Landes-Untersuchung. Stand der Veröffentlichungen.

Mit dem 1. April d. J. wird die Commission für die geologische Landes-Untersuchung durch eine Direktion ersetzt werden. Es mag daher an dieser Stelle eine Uebersicht über die bisherige Zusammensetzung der Commission, ihre Aufgaben und ihre Thätigkeit gegeben werden.

Die «Commission für die geologische Landes-Untersuchung und Kartirung von Elsass-Lothringen» wurde am 12. Mai 1873 von Sr. Exc. dem Oberpräsidenten von Elsass-Loth-

ringen, Herrn VON MÖLLER, ernannt. Sie bestand aus den Professoren BENECKE, GROTH und ROSENBUSCH und dem Bergmeister MOSLER.

Bergmeister MOSLER wurde im Jahre 1874 durch Oberbergrath VON ROENNE, Professor ROSENBUSCH 1878 durch Professor COHEN, Oberbergrath VON ROENNE 1882 durch Regierungsrath VON ALBERT, Professor GROTH 1883 durch Professor BÜCKING ersetzt. Nach dem Austritt von Professor COHEN, von März 1885 ab, bestand die Commission aus den Professoren BENECKE und BÜCKING und dem Ministerialrath VON ALBERT und nach dem am 4. Mai 1888 erfolgten Tode des Letzteren aus den Professoren BENECKE und BÜCKING. Mit der Geschäftsführung waren nach einander die Professoren ROSENBUSCH und COHEN und der Assistent bei der Commission, Dr. L. VAN WERVEKE, beauftragt.

Als Hülfsarbeiter sind seit Beginn der geologischen Arbeiten im Auftrage der Commission folgende Herren beschäftigt gewesen:

Dr. H. UNGER, Chemiker, vom August 1875 bis Juli 1876.

Dr. L. VAN WERVEKE, als Chemiker im Juli 1876 angenommen, wurde 1879 zum Hülfsgeologen und 1885 zum Assistenten bei der Commission und Custos der Sammlung befördert. 1887 erfolgte dessen etatsmässige Anstellung.

Dr. E. SCHUMACHER wurde im Januar 1880 zunächst für die Kartirung des Diluviums und Alluviums als Hülfsgeologe angenommen.

Dr. G. MEYER, im Januar 1882 zum Ordnen der Sammlung eingetreten, betheiligte sich als Hülfsgeologe seit April 1883 an den geologischen Aufnahmen der Specialkarte und trat im Jahre 1886 in die preussische geologische Landesanstalt über.

Ausserdem wurden zeitweise zu den geologischen Kartenaufnahmen zugezogen: Dr. A. ANDREAE, Dr. J. BECKENKAMP, Dr. G. STEINMANN und Dr. BR. WEIGAND.

Eine wesentliche Förderung erhielt die geologische Landes-Untersuchung ferner durch die auf Anregung der Commission unternommenen Arbeiten der Herren A. ANDREAE, H. BECKER,

W. Branco, W. Deecke, L. Döderlein, B. Förster, H. Haas, E. Haug, O. Jaekel, W. Kilian, G. Linck, A. Osann, C. Petri, O. Schlippe, J. Valentin. Die Arbeiten derselben sind theils in den Abhandlungen, theils in den Mittheilungen veröffentlicht worden oder wurden bei der Zeichnung der Specialkarten benutzt.

Die bisher von der Commission für die geologische Landes-Untersuchung verfolgten Aufgaben sind folgende:

1. Ausführung und Veröffentlichung einer geologischen Specialkarte des Reichslandes im Massstab 1 : 25000 mit zugehörigen Erläuterungen;

2. Ausführung einer geologischen Uebersichtskarte unter Zugrundelegung der Generalstabskarte 1 : 100000 nebst Erläuterungen der einzelnen Kartenblätter und nach Fertigstellung derselben zusammenfassende geologische Beschreibung und Darstellung des ganzen reichsländischen Gebietes;

3. Beschaffung einer Sammlung, welche die Belegstücke zu den geologischen Arbeiten aufnehmen und so eine leichte Uebersicht der im Lande vorkommenden Mineralien, Gesteine und Versteinerungen geben soll;

4. Herausgabe von Abhandlungen geologischen, palaeontologischen oder mineralogischen Inhalts, welche sich an die Kartenwerke anschliessen, und Bearbeitung monographischer, geologischer Darstellungen einzelner Landesgebiete.

Mit der Aufnahme der geologischen Specialkarte im Massstab 1 : 25000 konnte erst im Jahre 1881 begonnen werden, nachdem der Commission photographische Abzüge der ersten Messtischblätter der neuen Vermessung durch das topographische Bureau des Generalstabes zur Verfügung gestellt worden waren. Die ersten Blätter der geologischen Karte kamen 1887 zur Veröffentlichung. Die Ausführung der geologischen Uebersichtskarten kann erst später in Angriff genommen werden. Dagegen wurden, ehe die Specialaufnahme begann, zwei Uebersichtskarten und zwar des westlichen Deutsch-Lothringen und der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg fertig gestellt. Die letztere bezweckte den Anschluss der geologischen Aufnahmen im nördlichen Lothringen

an diejenigen der preussischen Rheinprovinz. Die Herstellung der geologisch-agronomischen Karte der Umgebung von Strassburg war etwas früher erfolgt. Inwieweit die Commission der dritten und vierten Aufgabe gerecht geworden ist, ergibt ein Einblick in die Sammlung und in die Veröffentlichungen der Commission. Letztere umfassen:

1. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Massstab 1 : 25000 mit Erläuterungen zu den einzelnen Kartenblättern;
2. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen;
3. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen;
4. Uebersichtskarten.

Es sind bis jetzt erschienen:

1875.

Abhandlungen, Band I, Heft I. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landesaufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. XXI und 77 S.

1877.

Abhandlungen, Band I, Heft II. Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Von H. Rosenbusch. S. XXII—XXIX und S. 79—394. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln.

Abhandlungen, Band I, Heft III. Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Von P. Groth. S. 395—490. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen.

Abhandlungen, Band I, Heft IV. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Von E. W. Benecke. S. 490—830. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln.

1879.

Abhandlungen, Band II, Heft I. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Von Dr. W. Branco. VI und 160 S. Mit einem Atlas von 10 lithographirten Tafeln.

1882.

Abhandlungen, Band II, Heft II. Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Von Dr. Hippolyt Haas und Dr. Camille Petri. S. VII—XIV und S. 161—320. Mit einem Atlas von 18 lithographirten Tafeln.

1883.

Geologische Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse. Massstab 1 : 25000. Aufgenommen von E. Schumacher. Mit Erläuterungen (VI und 70 S.) von Demselben.

1884.

Abhandlungen, Band II, Heft III. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Von Dr. A. Andreae. 334 S. und ein Atlas mit zwölf lithographirten Tafeln und 2 Kartenskizzen.

Abhandlungen, Band III, Heft I. Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bis Weissenburg. Von G. Linck. S. 1—72 mit 2 lithographirten Tafeln. — Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Von G. Meyer. S. 73—102 mit 2 lithographirten Tafeln.

Abhandlungen, Band IV, Heft I. Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Von W. Deecke. 68 S. mit 2 lithographirten Tafeln.

Abhandlungen, Band IV, Heft II. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass, seine geologischen und paläontologischen Verhältnisse und Vergleich seiner Fauna mit der recenten Fauna des Elsass. Von Dr. A. Andreae. 82 S. mit 2 lithographirten Tafeln und einem Profilblatt.

1886.

Mittheilungen, Band I, Heft I.

Inhalt: Vorwort und Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Von Dr. L. van Werveke. S. I—XVIII. — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges. Von Dr. G. Meyer. S. 1—15 mit 1 lithogr. Taf. — Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation des Elsass. Von W. Deecke. S. 16—23. — Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. Von E. Haug. S. 24—42. — Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E. Von Dr. B. Förster. S. 43—48.

1887.

Mittheilungen, Band II, Heft II.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Von Dr. L. van Werveke. S. XIX—XXVIII. Mit einer Uebersichtskarte über den Stand der geologischen Landes-Untersuchung im Herbst 1886. — Die Basalte des Elsass. Von G. Linck. S. 49—68. — Ueber ein neues Vorkommen von Minette in Weiler bei Weissenburg. Von G. Linck. S. 69—71. — Ueber das Alter des Melanienkalkes und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Briefwechsel der Herren A. Andreae und W. Kilian. S. 72—82. — Ueber Meeressand und Septarienthon. Von Dr. A. Andreae. S. 83—92. — Das Conglomerat von Malmédy. Von Dr. Leopold van Werveke. S. 93—98. — Bemerkung zu einer Mittheilung des Herrn Grebe über die Verbreitung vulkanischen Sandes auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel. Von Demselben. S. 99—103. — Ueber Pseudomorphosen von Buntsandstein nach Kalkspath in den Vogesen. Von Demselben. S. 104—107. — Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. Von Demselben. S. 108—113. — Mineralogische Mittheilungen. Von H. Bücking. 1. Arsenkies von Weiler bei Schlettstadt. 2. Schwerspath von Plappecourt (Peplingen) in Lothringen, S. 114.

Abhandlungen, Band III, Heft II. Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Von A. Osann. 48 S. und 1 Tafel in Lichtdruck.

Abhandlungen, Band IV, Heft III. Die Glossophoren des terrain à chailles der Pfirt. Von Dr. A. Andreae. 46 S. mit 1 photographischen Tafel.

Geologische Specialkarte.

Blatt Monneren (10), geologisch aufgenommen von G. Beckenkamp, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von L. van Werveke. 13 S.

Blatt Gelmingen (15), geologisch aufgenommen von Dr. E. SCHUMACHER. Erläuterungen von Demselben. 22 S.

Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Massstab 1 : 80000. Geologisch aufgenommen von E. W. BENECKE, G. MEYER, E. SCHUMACHER, G. STEINMANN und L. VAN WERVEKE. Zusammengestellt von L. VAN WERVEKE. Erläuterungen von E. SCHUMACHER, G. STEINMANN und L. VAN WERVEKE. 102 S., 1 Tafel mit Profilen und 1 Uebersichtskarte der Verwerfungen.

Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. Massstab 1 : 80000. Aufgenommen von L. VAN WERVEKE. Erläuterungen von Demselben. 90 und *18* S. mit 1 Tafel Profile und 1 Uebersichtskarte der Verwerfungen.

Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Massstab: 1 : 80000. Mit Verzeichniss der im westlichen Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder. 8 S.

1888.

Abhandlungen, Band IV, Heft IV. Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Von A. OSKAR SCHLIPPE. 267 S. mit 8 Tafeln in Lichtdruck.

Abhandlungen, Band IV, Heft V. Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Von G. MEYER, 44 S. und 6 lithographische Tafeln.

Mittheilungen, Band I, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Von Dr. L. VAN WERVEKE. S. XXIX—XXXVIII. — Ein neues Basaltvorkommen aus dem Elsass. Von H. BÜCKING. S. 121—122. — Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. Von L. DÖDERLEIN und E. SCHUMACHER. S. 123—136. — Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Von Dr. B. FÖRSTER. S. 137—178. — Geognostische Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Von Dr. L. VAN WERVEKE. S. 179—202. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachträge zu den früheren Verzeichnissen (1580—1886) und Arbeiten, für welche die Zeit des Erscheinens nicht festgestellt werden konnte. Von Dr. E. SCHUMACHER. S. *1—14*. — Referate über die Literatur des Jahres 1887. Von E. W. BENECKE, H. BÜCKING, E. SCHUMACHER und L. VAN WERVEKE. S. *14—51*.

Mittheilungen, Band I, Heft IV.

Inhalt: Ueber zwei Fische aus den Angulatuskalken des Unter-Elsass. Von W. Deecke. S. 202—214. Mit einer Tafel in Lichtdruck. — Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues. Von B. Förster und H. Becker. S. 215—228. Mit 2 Tafeln in Lichtdruck. — Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal. Von O. Jaekel. S. 229—239.

1889.

Geologische Specialkarte.

Blatt Sierck (5). Geologische Aufnahme des lothringischen Theils von L. van Werveke, des preussischen Theils von H. Grebe. Erläuterungen von L. van Werveke.

Blatt Merzig (6). Geologische Aufnahme und Erläuterungen des preussischen Theils von H. Grebe, des lothringischen Theils von L. van Werveke.

Blatt Gross-Hemmersdorf (11). Geologische Aufnahme des preussischen Theils von E. Weiss und H. Grebe, des lothringischen Theils von L. van Werveke. Erläuterungen von Letzterem.

Blatt Busendorf (16). Geologische Aufnahme des lothringischen Theils von L. van Werveke, des preussischen Theils von E. Weiss. Erläuterungen von L. van Werveke.

Blatt Bolchen (22), geognostisch bearbeitet von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von G. Meyer.

Blatt Lubeln (23), geologisch aufgenommen von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von G. Meyer.

Abhandlungen, Band III, Heft III. Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. Von E. Cohen. S. 135—272. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des oberen Weilerthals im Massstab 1 : 75000.

Abhandlungen, Band III, Heft IV. Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Von O. Jaekel. S. 273—332. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck.

Mittheilungen, Band II, Heft I.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt für Elsass-Lothringen. Von L. van Werveke. S. I—X. — Glacialerscheinungen im Dollerthale. Von W. Deecke. S. 1—18. — Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. Von E. Schumacher. S. 18—74. Mit 4 lithogr. Taf.

— Nachtrag zur diluvialen Säugethierfauna von Vöklinshofen im Ober-Elsass. Von L. Döderlein. S. 75—78. — Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. Von E. Schumacher. S. 79—100. — Vorläufige Mittheilung über die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunnstatt. Von Dr. B. Förster. S. 101—104.

Mittheilungen, Band II, Heft II.

Inhalt: Das Rothliegende des Breuschthales. Von H. Bücking. S. 105—110. — Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen. Von E. Schumacher. S. 111—182. Mit 1 lithogr. Tafel und 2 Tabellen.

1890.

1. Januar — 31. März.

Geologische Specialkarte.

Blatt Forbach (25), geologisch aufgenommen von G. Meyer, revidirt von L. van Werveke. Erläuterungen von L. van Werveke, 28 S.

Blatt Rohrbach (38), geologisch aufgenommen von E. Schumacher. Erläuterungen von Demselben, 40 S.

Blatt Bitsch (39), geologisch aufgenommen von E. Schumacher. Erläuterungen von Demselben, 26 S.

Von den Blättern Ludweiler (17), Saarbrücken (18), St. Avold (24), Saargemünd (26), Bliesbrücken (27) der geologischen Specialkarte liegt der Auflagedruck vor, so dass dieselben nach Fertigstellung der Erläuterungen zur Veröffentlichung kommen können.

Im Druck befinden sich ausserdem die Blätter Wolmünster (28), Roppweiler (29), Stürzelbronn (40), Lembach (41), Weissenburg (42), Weissenburg Ost (43) und Niederbronn (53). Von den beiden erstern Blättern sind die Farbenplatten, von den übrigen die Grenzstichplatten vollendet.

Es stellt sich demnach die Zahl der bis jetzt erschienenen oder für die Veröffentlichung fertig gestellten Blätter auf 16, der im Druck befindlichen Blätter auf 7 (vergl. die Uebersichtskarte auf S. XXXII). Ausser diesen 23 Blättern liegt die geologische Aufnahme der Blätter Remilly (33) und Falkenberg

(34), abgesehen von der Revision, fertig vor. In Bearbeitung befinden sich die Blätter: Saaralben (37), Saareinsberg (52), Wörth (54), Sulz u. W. (55), Pfalzburg (75), Zabern (76), Hochfelden (77), Brumath (78), Dagsburg (84), Wasselnheim (85), Lützelhausen (90), Weiler (100), Dambach (101), Markirch (105), Schlettstadt (106), Rappoltsweiler (110).

Von sonstigen Werken befinden sich im Druck:

Mittheilungen, Band II, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen für das Jahr 1889 und das 1. Quartal 1890. Von Dr. L. van Werveke. S. XI. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu den früheren Verzeichnissen und Weiterführung für die Jahre 1888 und 1889. Von Dr. L. van Werveke. — Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlicher Berücksichtigung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass. Von Dr. E. Schumacher. Mit Taf. VI—VIII.

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen. Massstab 1 : 500000. Zusammengestellt von E. W. Benecke.

Die Arbeiten sind so weit gefördert, dass demnächst die Herstellung der Farbenplatten in Angriff genommen werden kann.

Die Geologie des Kronthals i. E. und seiner Umgebung. Von J. Valentin. Mit einer geologischen Karte des Gebietes im Massstab 1 : 25000.

Die Arbeit wird in diesen Mittheilungen erscheinen.

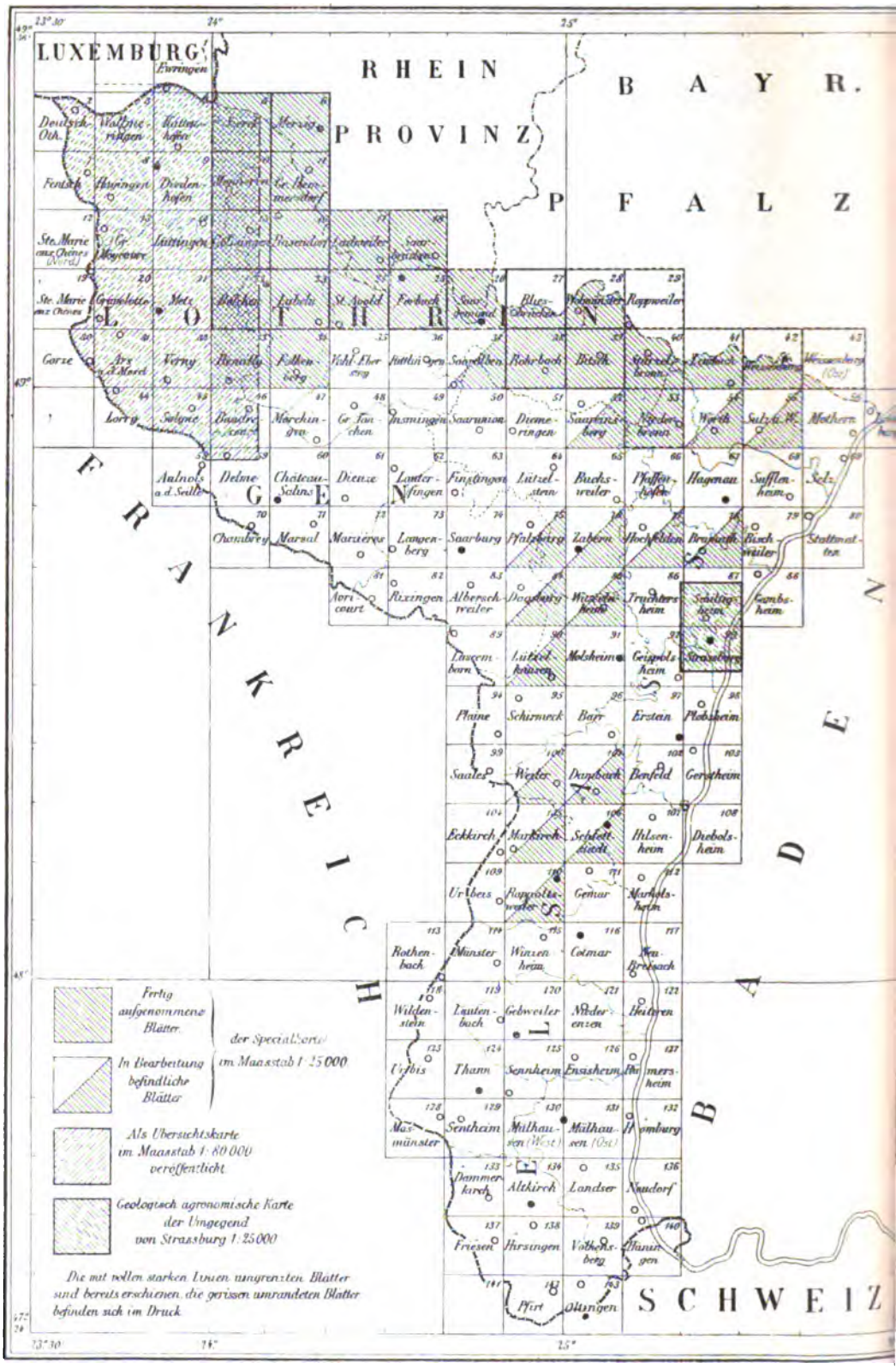
Strassburg i. E., 31. März 1890.

Im Auftrage der Commission
für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen:

Dr. Leopold van Werveke.

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im März 1890.



Arbeitsplan für die geologischen Aufnahmen des Jahres 1890.

Herr Professor E. W. BENECKE wird das Grauwackengebiet des Ober-Elsass untersuchen und zusammen mit Herrn Dr. VAN WERVEKE die Blätter Remilly und Falkenberg revidiren.

Herr Professor H. BÜCKING wird die Untersuchungen im oberen Breuschthal fortsetzen, insbesondere mit Berücksichtigung der Erzlagerstätten.

Herr Dr. E. SCHUMACHER wird die Arbeiten auf den Blättern Zabern, Hochfelden und Brumath fortsetzen und Blatt Hagenau in Angriff nehmen.

Herr Dr. L. VAN WERVEKE wird die Aufnahme des Blattes Saareinsberg weiterführen, Blatt Buchsweiler in Angriff nehmen und zusammen mit Herrn Professor BENECKE die Blätter Remilly und Falkenberg revidiren.

Strassburg, den 22. April 1890.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

BENECKE.

Die nachfolgende geologische Skizze hat zur Grundlage einen Aufsatz des Verfassers aus der im vergangenen Jahre in zweiter Auflage erschienenen «Topographie der Stadt Strassburg, im Auftrage des Ministeriums für Elsass-Lothringen herausgegeben von Dr. KRIEGER». Da dieses Werk «nach ärztlich-hygienischen Gesichtspunkten bearbeitet» ist und dementsprechend seine Verbreitung besonders in ärztlichen Kreisen sucht, so dürfte jener Aufsatz nur wenigen Fachgenossen zugänglich sein. Aus diesem Grunde ist derselbe hier nochmals, und zwar in Rücksicht auf den Leserkreis dieser Mittheilungen durch zahlreiche Erweiterungen auf den gegenwärtigen Stand der einschlägigen Fragen ergänzt, zum Abdruck gebracht. Die gemeinverständliche Ausdrucksweise, welche für jenes Werk angemessen erschien, wurde auch für die Ergänzungen beibehalten, um der Darstellung den einheitlichen Charakter nach Möglichkeit zu wahren.

Für die im Text eingeflochtenen Literaturangaben, soweit sie nur die Namen der Schriftsteller, aber nicht die Titel der betreffenden Arbeiten enthalten, können letztere in dem am Schluss angehängten Literaturnachweis unter den entsprechenden Jahreszahlen eingesehen werden. Die kleineren Ziffern hinter den Jahreszahlen bedeuten die Seiten.

Eine Uebersicht des Inhaltes mit Angabe der im Text eingeschalteten Figuren ist gleichfalls am Schlusse des Aufsatzes zu finden.

Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes.

Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlicher Berücksichtigung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass.

Von Dr. **E. SCHUMACHER.**

Mit Tafel VI bis VIII.

Als oberrheinisches Tiefland bezeichnen wir hier jenen auffallenden, durch mildes Klima und Fruchtbarkeit gleich ausgezeichneten Abschnitt des Rheinthals, welcher in seiner beiläufig 300 km betragenden Längserstreckung von Basel bis Bingen reicht und eine Breite von durchschnittlich 30 km besitzt. Etwas unterhalb von Strassburg (etwa auf der Strecke zwischen Strassburg und Hagenau) erreicht letztere einen besonders hohen Betrag; dieselbe misst hier ungefähr 56 km. Der Unterschied in der Höhenlage zwischen den tiefsten Punkten des Tieflandes und den höchsten Erhebungen der dasselbe begrenzenden Gebirge beläuft sich oberhalb Strassburg, etwas südlich von Alt- und Neu-Breisach, auf ungefähr 1300 m (Alt-Breisach 195 m über dem Meeresspiegel, Sulzer-Belchen in den Vogesen 1426 m, Feldberg im Schwarzwald 1493 m). In der Breite von Strassburg selbst beträgt derselbe nur noch 830 m (Strassburg durchschnittlich 140 m — Basis des Münsters 143,7 m —, Schneeberg in den Vogesen 961 m, Kniebis im Schwarzwald 971 m), und schon wenig unterhalb dieses Ortes dachen sich endlich die Vogesen schnell nach der sog. «Zaberner Senke» ab, so dass etwas nördlich von Strassburg — zwischen dem Schneeberg und Zabern — die «Niederen oder Sandsteinvogesen» nur mehr 450 m über die Rheinniederung in der gleichen Breite emporragen. (Vergl. das Profil durch Strassburg quer zum Streichen der Gebirge, Taf. VI, Fig. 1.)

Diese ganze, zwischen Vogesen und Haardt auf der Westseite, Schwarzwald und Odenwald auf der Ostseite gelegene Ein-

senkung pflegt gemeinhin «oberrheinische Tiefebene»[1] genannt zu werden. Letztere Bezeichnung ist insofern nicht unstatthaft, vielmehr gerechtfertigt, als sie die im Vergleich mit den angrenzenden Gebirgslandschaften einförmige und verhältnissmässig «ebene» Oberflächengestaltung dieses Landstriches ausdrückt. An und für sich handelt es sich indess nicht sowohl um eine Ebene im eigentlichen Sinne des Wortes als vielmehr, zumal bei Strassburg, um eine Terrassenlandschaft, welche sich auf der reichsländischen Seite, nach den Vogesen zu, stellenweise in mehreren deutlich über einander abgesetzten Bodenstufen erhebt. Diese Terrassen sind nach dem Rhein hin sanft geneigt, und die oberste derselben verläuft gerade westlich und nordwestlich von Strassburg allmählich in die Vorberge der Vogesen. So findet hier, wo die Vorberge ihrerseits wieder etwas weniger scharf an dem eigentlichen Gebirge absetzen als an manchen anderen Stellen, ein mehr allmählicher, stufenweiser Uebergang vom Tiefland zum Gebirge statt. (Vergl. die Profile Fig. 1 u. 2 auf Taf. VI.)

Auf der badischen Seite verschmilzt dagegen, wenigstens in der Nähe von Strassburg, das über die Niederung des Rheins sich erhebende Vorland in Folge seiner viel geringeren Breitenausdehnung mit den Vorhügeln des Schwarzwaldes mehr zu einer einzigen, steiler abfallenden Stufe. Der Gegensatz zwischen Gebirge und Tiefland wird dadurch entsprechend auffallender.

Eine Ebene im eigentlichen Sinne des Wortes, welche daher ganz im besonderen die Bezeichnung «Rheinebene» verdient, ist nur der niedrigste Theil dieses Tieflandes, die «Rheinniederung», an deren Westrande Strassburg selbst liegt. Dieselbe bildet eine in der Ost-West-Richtung nur wenige Meter im Niveau schwankende, also ganz schwach wellenförmige Fläche, welche sich oberhalb Strassburg etwas stärker als unterhalb dieses Ortes in der Richtung des Stromlaufes senkt. Das in Fig. 3, Taf. VI dargestellte Längenprofil des Rheins zwischen Basel und Bingen

1. «Für ein Thal zu breit, für ein echtes Tiefland aber zu schmal», sagt Penck (1887, 208) von der oberrheinischen Tiefebene, und weiterhin: «Es ist, wie gesagt, schwer zu entscheiden, ob dieser ausgedehnte Landstreifen Ebene oder Thalsohle genannt werden soll».

bringt in Folge der dabei angewendeten starken Uebertreibung der Höhenverhältnisse den stärkeren Fall des Rheins und der ihn begleitenden Ebene zwischen Basel und Strassburg deutlich zum Ausdruck.

Diese bei Strassburg 19 km breite Niederung wird von dem Rhein[1] und den Unterläufen seiner Nebenflüsse durchflossen. Letztere zeigen meist das auffallende Verhalten, dass sie bei ihrem Austritt aus dem Gebirge in mehr oder weniger nördlicher Richtung abbiegen und dem Hauptstrom bis zu ihrer Einmündung eine Strecke weit annähernd parallel fliessen. Die Ill bleibt auf ihrem ganzen Laufe dem Rhein nahezu parallel, so dass sie ihn erst 15 km abwärts von Strassburg, d. i. etwa 115 km nördlich von ihrem Eintritt in die Rheinebene, erreicht.

Die Nebenflüsse werden nach dem Heraustreten aus dem Gebirge oft von Niederungen begleitet, welche durch ihre verhältnissmässig beträchtliche Breite als selbständige, seitliche Glieder der eigentlichen Tiefebene hervortreten. Eine solche weite Niederung bildet die Zorn, welche auf ihrem Laufe die Ortschaften Zabern, Hochfelden und Brumath bespült, und vor allem die Breusch, deren Alluvialebene, bei Strassburg in die Rheinniederung mündend, noch etwas in das Gebiet der Stadt selbst eingreift.

Während krystallinisches Grundgebirge und ältere Schichtensysteme bis einschliesslich des Buntsandsteins die Gebirge zu beiden Seiten des Tieflandes aufbauen, setzt sich letzteres bis zu mehr oder weniger bedeutenden Tiefen unter der Oberfläche der Hauptsache nach aus wesentlich jüngeren Ablagerungen zusammen, unter welchen neben den Anschwemmungen aus Vogesen und Schwarzwald sowie denjenigen des Rheins ganz besonders das als Löss bezeichnete Gebilde eine hervorragende Rolle spielt.

---

1. Vom wissenschaftlichen geographischen Standpunkte ist wohl die Strecke des Rheinlaufs, welche der «oberrheinischen Tiefebene» angehört, nicht mehr als Oberlauf, sondern als Mittellauf zu betrachten. Rechnet man sie gleichwohl entsprechend jener Bezeichnung noch zum Oberrhein, so wird man ganz zweckmässig mit Honsell (1887, 33) einen schweizerischen, bis Basel reichenden, und einen deutschen, von hier bis Bingen (bezw. nach Honsell bis Oppenheim, in der Breite von Darmstadt) zu rechnenden Oberrhein unterscheiden können.

I. Allgemeine geologische Verhältnisse, erläutert an einem Ideal-Profil quer zum Streichen von Vogesen und Schwarzwald in der Breite von Strassburg.

Wenn man die Einsenkung zwischen Vogesen und Schwarzwald von einem hohen Standorte, etwa von der Plattform des Strassburger Münsters, bei klarem Wetter überblickt, so erscheint dieselbe wie ein tiefer und sehr breiter Graben, dessen Wände der Ostabfall der Vogesen und der Westabfall des Schwarzwaldes bilden, und es könnte hierbei leicht die Vorstellung entstehen, als sei diese Oberflächengestaltung durch Hinwegführung bedeutender, zwischen den beiden Gebirgen ehedem vorhandener Massen zu Stande gekommen. Indessen handelt es sich hier nicht um eine grabenartige Bildung nach gewöhnlichen Begriffen, wenn auch in grossartigstem Massstabe, wohl aber um einen Graben in demjenigen Sinne, wie dieser Ausdruck in der Geologie verstanden wird. Es haben nämlich nicht etwa der Rhein und seine Nebenflüsse das Rheinthal bei Strassburg ausgewaschen, vielmehr verdankt, wie schon die ersten mit der Geologie der oberrheinischen Gegenden sich beschäftigenden Forscher richtig erkannten, die ganze Einsenkung zwischen Basel und Mainz ihre tiefe Lage den nämlichen Ursachen, welche die Entstehung von Vogesen und Schwarzwald bedingten. Wir müssen uns die oberrheinische Tiefebene durch das allmähliche Einsinken eines breiten Streifen Landes zwischen seitlich stehen gebliebenen Theilen entstanden denken.

Der Einbruch der Massen wurde dadurch ermöglicht, dass sich Risse oder Klüfte in der Erdfeste bildeten, deren bedeutendste längs des Hauptabfalles der Gebirge gegen das Tiefland verlaufen, während zahlreiche andere, mehr nach der Mitte des letzteren hin auftretende Spalten theils annähernd parallel zu den Hauptspalten, theils auch in schiefer oder senkrechter Richtung zu denselben streichen. Längs dieser Klüfte, durch welche sich die Schichten an einem beliebigen Querschnitt des Thales in mehr oder weniger zahlreiche einzelne Felder zerlegt darstellen, fand das Einsinken stufenartig von beiden Seiten her nach der Mitte des heutigen

Tieflandes statt, etwa in der Weise, wie es uns die beistehende Skizze, Fig. 1, ganz schematisch veranschaulicht. In derselben bezeichnen die beigesetzten Buchstaben S die «Verwerfungsspalten», längs welcher die einzelnen Schichtentafeln stufenweise gegen einander absanken, «verworfen wurden», wie man sich geologisch auszudrücken pflegt. Die beträchtlichsten derartigen Verschiebungen (Verwerfungen) lassen sich an den Gebirgsrändern nachweisen[1].

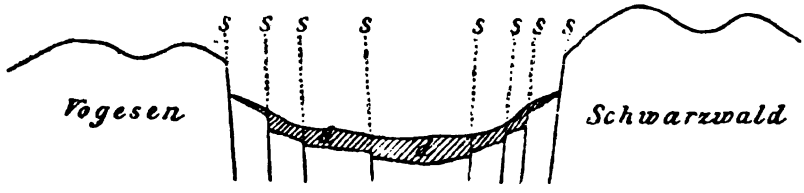


Fig. 1.

Die stehen gebliebenen oder weniger eingesunkenen randlichen Massen waren nun in Folge ihrer hohen Lage zu dem gesunkenen Lande der ganzen zersetzenden, abspülenden und ausnagenden Wirkung der Witterung, des Regenwassers und der sich weiter bildenden Flussläufe in verstärktem Maasse ausgesetzt. Sie erhielten dadurch allmählich jene reiche Gliederung in Berg und Thal, in welcher sie uns jetzt als Vogesen und Schwarzwald entgegentreten. Während so die «Randgebirge» des oberrheinischen Tieflandes ihre Oberflächengestaltung in erster Linie der Erosion, d. i. dem Abwitterungs- und Abspülungsprozess verdanken, haben bei der Gestaltung des letzteren ausserdem diejenigen Absätze einen beträchtlichen Einfluss ausgeübt, welche sich nach den Hauptsenkungen und während derselben zwischen den Randgebirgen bildeten. Zur «Tertiärzeit», also beiläufig zur Zeit der Braunkohlenbildung Nord-Deutschlands, von wo an derartige Einbrüche nachweisbar sind, haben sich in dem bereits in der Entstehung begriffenen Tieflande beträchtliche, Hunderte von Metern mächtige Massen abgelagert. Diese zum Theil aus Meereswasser, welches

1. Die oberrheinische Tiefebene ist also in diesem Sinne ein «Spaltenthal», sie ist «eine weit klaffende und tiefe Spalte der festen Erdkruste, eine Spalte, welche längst vorhanden war, ehe der Rhein geboren ward» (Lepsius 1885, 96).

sich allmählich in Folge der fortschreitenden Senkung zwischen die Randgebirge ergoss, niedergeschlagenen Schichten sind gleich den späteren Bildungen der Tertiärzeit von den erwähnten Verschiebungen noch mit betroffen worden.

Schliesslich finden wir in der jüngsten geologischen Periode das vom Meere wieder verlassene Tiefland von den Gewässern des Rheins und seiner Nebenflüsse in Besitz genommen, welche nun ihrerseits noch beträchtliche Niederschläge über den älteren sog. sedimentären Formationen absetzten. Hieran reiht sich dann endlich der Löss, dessen Entstehungsweise noch nicht genügend aufgeklärt ist und verschieden beurtheilt wird. Diese jüngsten, in Fig. 1 zusammen mit d bezeichneten Ablagerungen pflegt man als «quartäre Bildungen» zusammenzufassen. Sie werden, je nachdem sie über den Thalsohlen lagern (und älter sind als das letzte Stadium der Thalbildung) oder aber in den letzteren selbst zu Tage treten, als «Diluvium» oder «Alluvium»[1] bezeichnet. Bedeutende Verschiebungen der Schichten, welche in die Zeit des Diluviums fallen, nimmt man im «Mainzer Becken», dem nördlichsten Theil des oberrheinischen Tieflandes, an (Lepsius 1880; 1883, 178), und es ist wohl zu erwarten, dass sich mit dem Fortschreiten der geologischen Forschung in verschiedenen Gegenden des letzteren bestimmte Anzeichen für ein mit tiefer liegenden, in festen älteren Gesteinen bereits länger vorhandenen Verwerfungsspalten zusammenhängendes Fortdauern der Abwärtsbewegung während der Diluvialzeit auffinden lassen werden.

Dass die Bewegungen im Sinne der Bildung des oberrheinischen Tieflandes auch jetzt noch nicht zur Ruhe gelangt sind, können wir aus den hier so häufig stattfindenden Erdstössen schliessen, welche in den Strassburg benachbarten Gebieten gegen-

1. Obgleich der Ausdruck «Alluvium» seiner Bedeutung (Anschwemmung, Anspülung) nach als Altersbezeichnung für die «jüngsten Bildungen», welche vorzugsweise in den Thalsohlen aufzutreten pflegen, wenig passend ist, insofern ja auch die hoch über den Thalsohlen vorkommenden Fluss-Kiese und -Sande nichts anderes sind als ältere «Anschwemmungen», so ist derselbe, da er noch immer sehr viel in jenem Sinne gebraucht wird, hier beibehalten worden. — Vergleiche hierüber z. B. H. v. Dechen 1884, 716, sowie S. Nikitin, Diluvium, Alluvium und Eluvium. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXVI, 1884, 37—40.

wärtig auf der badischen Seite häufiger als auf der elsässischen, bezw. im Schwarzwald häufiger als in den Vogesen beobachtet werden. Strassburg selbst ist im Laufe der Jahrhunderte ziemlich oft von denselben betroffen worden. Die bemerkenswerthesten Erschütterungen, von welchen Nachrichten überliefert sind, fanden statt in den Jahren 1289 (starkes Schwanken des Münsters, welches einzustürzen drohte), 1356 (18. Okt.), 1357 (14. Mai), 1570, 1571 (19. Febr.), 1577, 1682 (2. Mai), 1728 (3. Aug.), 1802 (2. Jan. und später), 1805 (9. Mai), 1822 (28. Nov.), 1823 (21. Nov.), 1825 (23. Dec.) und 1878 (29. März). Auch das schreckliche Erdbeben, welches am 4. Dezember 1690 Wien heimsuchte, sowie die grossen niederrheinischen Erdbeben vom 29. Juli 1846 und vom 26. August 1878 wurden in Strassburg verspürt, und noch in den allerletzten Jahren haben sich hierselbst Bewegungen des Bodens bemerklich gemacht. Die Erschütterung vom Jahre 1728 ist diejenige, von welcher eine in Erz gegossene, lateinische Inschrift auf der Plattform des Münsters, über dem Haupteingang zum Glockengehäuse des Thurmes berichtet, dass bei derselben aus dem Wasserbehälter auf dem Wächterplatz das Wasser bis zu halber Mannshöhe empor und 18 Fuss weit umher geschleudert worden sei[1].

Nun müssen wir noch berücksichtigen, dass die Bewegungen der Erdrinde im Rheinthal gegenwärtig offenbar sehr unbedeutend sind, in Folge wovon die damit zusammenhängenden Erdstösse zum grossen Theil unbemerkt bleiben, falsch gedeutet oder auch gar nicht mehr deutlich empfunden werden können. Gleichwohl gehört das Rheinthal zu den «chronischen Schüttergebieten».

---

1. Diese Inschrift lautet wörtlich:

Terræ motus
quo die III mensis Augusti anno MDCCXXVIII
summum templum
cum civitate nec non vicinis longe lateque provinciis
concussum fuit maxima vi
stupendum admodum
aquas ad dimidiam viri staturam evectas
ex hoc receptaculo in subjectam aream
octodecim usque pedes ejecit.

In Folge der grösseren Beachtung, welche derartige Erscheinungen in der Jetztzeit finden, sind im oberrheinischen Tieflande in der Zeit vom Dezember 1879 bis zum Oktober 1886 nicht weniger als 25 Erdbeben, wovon 3 auf das Kaiserstuhlgebirge beschränkt blieben, 9 weitere aber zu den sogenannten sporadischen gehören, indem sie nur an vereinzelten Punkten verspürt wurden, zur Wahrnehmung gelangt (KNOP 1888, 39). Die Beziehungen zum Gebirgsbau traten in mehreren Fällen deutlich hervor, so bei dem Beben vom 24. Januar 1883, bei welchem es sich um Senkung einer Scholle am Westabhang des südlichen Schwarzwaldes längs des grossen von Keppenbach über Freiburg i. B., Badenweiler u. s. w. verlaufenden Rheinthalabbruchs gehandelt haben dürfte (KLOOS 1888, 29), und welches sich merkwürdigerweise auf der reichsländischen Seite ausser bei Mülhausen im Ober-Elsass noch bei Masmünster und Wesserling in den Hochvogesen bemerklich gemacht hat. Auch für das Erdbeben von Lahr am 7. Juni 1886 wird als wahrscheinliche Ursache (ECK 1888, 1. 53) die längs nachgewiesener Bruchlinien des Gebirges erfolgte Verschiebung einer unterirdischen Gesteinsscholle angesehen, von welcher aus, in Folge der nordwestlich gerichteten Neigung der fraglichen Bruchlinien, die Erschütterung sich ins Rheinthal hinein fortsetzen konnte, so dass Erstein südlich von Strassburg mit am stärksten erschüttert wurde. Bei dem zwischen Kappel und Strassburg am 9. Oktober 1886 sich ereignenden Beben, bei welchem die Ortschaften Erstein, Ottenheim und Schutterwald am stärksten in Mitleidenschaft gezogen waren, dürfte endlich ein unter den Anschwemmungen der Rheinebene gelegenes Gebirgsstück (ECK 1888, 2. 84) eine Verschiebung erfahren haben.

Wo immer ein Thal lediglich durch Auswaschung entsteht, da muss sich der Fluss, vorausgesetzt dass derselbe sich auf horizontal liegenden oder wenig geneigten, nicht etwa steil gestellten, seit ihrer Ablagerung bereits bedeutend gestörten Schichten bewegt, allmählich in immer ältere Bildungen einschneiden. Wir finden daher in einem solchen Erosionsthal auf beiden Seiten am Fusse der Gehänge die ältesten, höher hinauf jüngere und an den obersten Theilen der Gehänge die jüngsten der vor dem Beginn

der Thalbildung zur Ablagerung gelangten Schichten, soweit sie noch in vollständiger Reihenfolge erhalten sind, ausstreichen. Geht das Einschneiden des Flusses nicht ganz regelmässig vor sich, so kann derselbe terrassenartige Absätze erzeugen und auf denselben seine eigenen Niederschläge zurücklassen. Dadurch wird das Thal, zumal wenn leicht wegspülbare Schichten vorliegen, welche dem Flusse häufige Verlegungen seines Laufes gestatten, an manchen Stellen auch eine gewisse Breite erhalten. Im allgemeinen werden indess Erosionsthäler eine verhältnissmässig geringe Breite aufweisen.

Werfen wir nun einen Blick auf einen Querschnitt durch die Vogesen, das Rheinthal und den Schwarzwald, wie ihn Fig. 1 auf Taf. VI für die Breite von Strassburg giebt, so treten uns in demselben ganz andere Verhältnisse entgegen. Hierbei ist nicht ausser Acht zu lassen, dass in diesem Durchschnitt, welcher zwar die Oberflächengestaltung auf der betreffenden Linie ziemlich genau zum Ausdruck bringt, von dem stellenweise sehr verwickelten Schichtenbau dagegen lediglich eine schematische, mit den natürlichen Verhältnissen nur in den wesentlicheren Punkten nach Möglichkeit übereinstimmende Darstellung giebt[1], die Höhenabstände gegenüber den Längenmaassen zehnfach übertrieben sind, weil auf diese Weise ein leichter zu übersehendes Bild entsteht. Um also von dem Verhältniss des Rheinthals zu den dasselbe einschliessenden Gebirgen eine der Wirklichkeit entsprechende Vorstellung zu erhalten, hat man sich entweder ersteres zehn Mal so breit oder, was auf dasselbe hinauskommt, letztere zehn Mal niedriger, als sie sich in diesem Idealprofil darstellen, zu denken. Es handelt sich hier somit um ein ganz aussergewöhnlich breites Thal.

Betrachten wir das Profil etwas genauer, so sehen wir den in grauer Farbe mit schwarzer Punktirung dargestellten Buntsandstein einerseits die höchsten, auf der Profillinie gelegenen Gipfel im

1. Manches entspricht in dem Profil nicht oder wahrscheinlich nicht der Wirklichkeit. So bilden z. B. Rothliegendes und Steinkohle im Osten des Schwarzwaldes keine zusammenhängenden Ablagerungen. Ferner ist u. a. die westlich von Schiltach angenommene Verwerfung als nicht vorhanden zu denken. Für die Hauptvorstellungen, um deren Veranschaulichung es sich hier handelt, kommen solche Punkte wenig in Betracht.

Schwarzwalde und anderseits den Fuss dieses Gebirges unweit Appenweier bilden, während am Abfall des letzteren nach dem Rheinthal alte krystallinische Gesteine an der Oberfläche erscheinen. In ähnlicher Weise treten uns auf der linken Rheinthalseite, bei Maursmünster, am Fusse des Steilabfalls der Niederen Vogesen Muschelkalkschichten (grau mit senkrechter schwarzer Schraffirung) entgegen, unter welchen wir uns, da sie jünger sind als der Buntsandstein, letzteren vorhanden denken müssen, während die Gipfel unmittelbar am Rheinthalrande aus den mittleren Schichten des Buntsandsteins bestehen. Der Muschelkalk erscheint erst weiter nach Westen auf dem lothringischen Plateau, den Buntsandstein bedeckend, wieder an der Oberfläche.

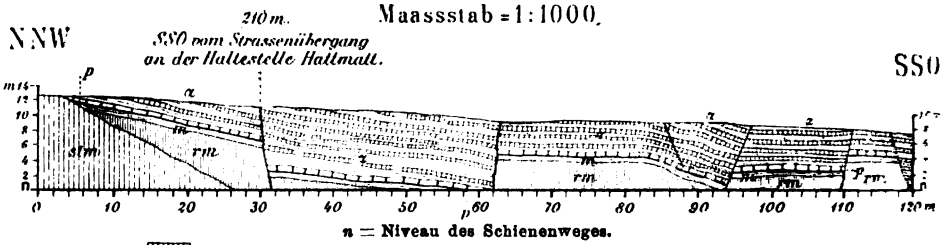
Da unmittelbar neben einander auftretende Schichten von gleichem Alter nur in genau oder ganz annähernd gleicher Höhenlage abgelagert worden sein können, so lässt sich, wie leicht einzusehen, die tiefe Lage des Buntsandsteins im Rheinthal gegenüber der hohen Lage derselben Schichten im Gebirge nur durch nachträgliche Niveauveränderungen erklären. Dasselbe gilt nun auch vom Muschelkalk und Keuper (grau, horizontal schwarz gestrichelt), welche mit dem Buntsandstein zusammen die Triasformation bilden. Auf dem schwäbischen Plateau treten, wie aus dem Profil zu ersehen, Muschelkalk und Keuper in ungleich bedeutenderer Höhenlage auf als im Rheinthal. Ausserordentlich verschieden ist ferner die Höhenlage der nächstjüngeren Schichten, der einzelnen Abtheilungen der Juraformation (grün mit verschiedenen Schraffirungen) im Rheinthal einerseits und in Schwaben anderseits. Zwischen Strassburg und Zabern z. B. kommen Partien des mittleren oder braunen Jura in 200 m, westlich von Strassburg sogar in nur 165 m Meereshöhe vor, während die gleichalterigen Schichten an der Rauhen Alp bei etwa 800 m absoluter Höhe liegen.

Das plötzliche Aufhören eines mehr oder weniger mächtigen Schichtencomplexes in seinem horizontalen Fortstreichen an einem anderen von viel jüngerem oder höherem Alter ist im Rheinthal zwischen Vogesen und Schwarzwald ausserordentlich häufig nachzuweisen, in der Gegend westnordwestlich von Strassburg z. B. noch

viel häufiger als auf dem Profil der einfacheren Darstellung wegen angenommen ist. Die beistehende Skizze Fig. 2 mag uns eine Vorstellung davon geben, wie ein etwas breiterer gesunkener Streifen in sich wieder noch durch zahlreiche untergeordnete Zerreissungen und Verschiebungen, welche oberflächlich gar nicht mehr zum Ausdruck gelangen, in viele kleinere Stücke zerlegt sein kann.

Fig. 2.

Schichtenprofil im grossen Eisenbahneinschnitt östlich von Hattmatt unweit Zabern. Oestliche Wand.



n = Niveau des Schienenweges.

stm = Hellgraue bis violette Mergel und Dolomite des mittleren Keupers (Steinmergelkeuper). rm = Rothbraune Mergel des oberen Keupers (Rhät). = Schwarzgrauer Mergel, nach oben in gelben, stellenweise kalkhaltigen Thon übergehend. α = Schwarze Mergelschiefer und blauschwarze Kalkbänke des unteren Jura oder Lias. p.... = Erste Kalkbank des Lias, nach unten schiefrig, an der Basis mit einer 2—4 cm dicken, schwefelkiesreichen Lage (p), welche starke vitriolartige Ausblühungen von schwefelgelber und weisser Farbe verursacht.

Auf eine Strecke von nur etwa 100 m vertheilt sieht man sieben Verwerfungsspalten auf einander folgen, längs welcher acht, meist keilförmig begrenzte Theile gegen einander verschoben sind und zwar so, dass zwei derselben (3 und 5 von links aus gerechnet) zwischen den beiderseits angrenzenden Stücken als Graben eingesenkt erscheinen. An der Oberfläche können sich solche kleine «Grabenversenkungen» infolge der ausgleichenden Wirkung der beständigen Abwaschung durch den Regen natürlich nicht als schmale Vertiefungen bemerklich machen.

Die Schichten liegen trotz der Störungen im allgemeinen horizontal bis ziemlich schwach geneigt — in dem Profil auf Taf. VI erscheint die Neigung derselben zufolge der Ueberhöhung viel bedeutender, als sie in Wirklichkeit ist —; nur hart am Rheinthalrande und in unmittelbarer Nähe der Linien, in welchen verschie-

denalterige Schichten unvermittelt gegen einander stossen, pflegt steilere Schichtenstellung häufig zu sein. Schon in diesem Umstande, d. h. der wesentlich horizontalen Schichtenlage spricht es sich deutlich aus, dass man es hier nicht etwa mit ähnlichen starken Faltungen und Stauchungen zu thun hat, wie diejenigen sind, welchen die Alpenketten ihre Aufrichtung verdanken.

Es handelt sich hier vielmehr, wie schon im Vorangehenden kurz angedeutet ist, um Störungen ganz ähnlicher Art, wie sie in Steinkohlenrevieren so häufig sind, wo die einzelnen Kohlenflötze sammt deren Zwischenmitteln nach der Ablagerung in zahlreiche einzelne Felder zerrissen und diese letzteren auf mannichfachste Weise längs der gebildeten Bruchlinien in senkrechter oder schräger Richtung gegen einander verschoben wurden. Die Bruchlinien, in welchen sich die «gegen einander verworfenen» Massen begrenzen, sind an nicht seltenen Stellen in Aufschlüssen wie Hohlwegen, Steinbrüchen und Eisenbahneinschnitten (sehr schön z. B. auch bei Niederbronn) scharf zu beobachten, und zwar in Folge der oft sehr abweichenden Färbung und sonstigen Ausbildungsweise der an einander stossenden verschiedenalterigen Schichten, wie in dem durch obige Fig. 2 erläuterten Falle.

Aus dem Umstande, dass die jüngsten Buntsandsteinablagerungen auf der Höhe des Gebirges nahe am Steilabfalle gegen das Tiefland häufig nicht vorhanden sind, war vielfach gefolgert worden, dass dieselben hier auch früher niemals vorhanden gewesen seien. Man dachte sich dementsprechend Vogesen und Schwarzwald noch während der Buntsandsteinzeit (nach erfolgter Ablagerung des «Vogesensandsteins») aus dem Meere, in welchem sich die Sandsteinmassen niedergeschlagen haben müssen, durch Hebung emporgetaucht, so dass sich die jüngeren Buntsandsteinschichten nebst allen späteren meerischen Bildungen, wie Muschelkalk, Keuper u. s. w., nur noch in dem durch die Hebung der randlichen Massen entstandenen Rheinthal und auf den niedrigeren, nach Lothringen und Schwaben zu gelegenen Aussenseiten der Randgebirge hätten absetzen können.

Ob wir uns die Entstehung von Vogesen und Schwarzwald durch Hebung gegen einen in tieferer Lage zwischen beiden ver-

bleibenden Streifen Landes oder umgekehrt durch ein Absinken der Massen zwischen denselben sowie der nach Lothringen und Schwaben zu gelegenen Gegenden (vergl. das Profil) bedingt denken wollen[1], kommt hier, wo es sich ja nur um eine ganz allgemeine Erfassung des Vorganges handelt, weniger in Betracht. Doch erscheint die letztere, gegenwärtig wohl verbreitetere Vorstellung, von welcher oben ausgegangen wurde, naturgemässer und leichter verständlich. Was aber die Zeit betrifft, in welcher der Einbruch des Rheinthals stattfand, so geht die Ansicht wohl der weitaus meisten Geologen gegenwärtig dahin, dass derselbe erst lange nach der Ablagerung des Buntsandsteins stattfand und der Hauptsache nach, wie schon erwähnt, in die Tertiärzeit fällt. Auch wenn man sich mit Él. de Beaumont bereits zur Buntsandsteinzeit eine Senkung stattgefunden denkt, so müssen in Anbetracht der starken Zerstückelung der jüngeren triasischen und der nachtriasischen Schichten in der Rheinebene doch noch spätere Einbrüche, welche übrigens Él. de Beaumont selbst auch annahm, vorausgesetzt werden, und das regelmässige, übereinstimmende Aufeinanderfolgen der verschiedenen Trias- und Juraschichten in den einzelnen, nur als Ganzes gegen einander verschobenen, in sich aber ungestörten Tafeln lässt in Verbindung mit der Ausbildungsweise jener allein die Vorstellung annehmbar erscheinen, dass die Schichtenverschiebungen im Sinne des Rheinthaleinbruches erst nach vollendeter Ablagerung der jüngsten im Rheinthal vorkommenden Jurabildungen stattgefunden haben.

Das Fehlen der jüngeren Sandsteine auf den Gipfeln der Vogesen erklärt sich viel einfacher als durch die Annahme der Entstehung des Gebirges zur Buntsandsteinzeit unter der Vorstellung, dass jene (die jüngeren Buntsandsteinschichten nämlich) auch dort ursprünglich vorhanden gewesen, jedoch im Laufe des unermesslich langen Zeitraums, welcher seit ihrer Trockenlegung bereits verflossen ist, sammt den ihnen ehedem auflagernden, noch

1. Die zwischen diesen beiden Annahmen in der Mitte stehende Anschauung, wonach zuerst Vogesen und Schwarzwald zusammen mit dem Mittelstück sich emporgewölbt hätten, und darauf letzteres, gleichsam der Schlussstein des Gewölbes, das Rheinthal erzeugend, in die Tiefe versunken wäre, vertrat Él. de Beaumont.

jüngeren Meeresbildungen wieder abgewaschen worden seien. Veranschaulichen uns doch die gewaltigen, seit dem Einbruch des Tieflandes durch Erosion erfolgten Thalausfurchungen in Vogesen und Schwarzwald am besten, wie bedeutende Massen schon wieder von denselben herabgeführt worden sind, und die mächtigen Aufschüttungen im Rheinthal haben ja, wie ihre Zusammensetzung beweist, einen sehr grossen Theil ihres Materials aus diesen Gebirgen selbst und zwar naturgemäss vorwaltend von den höheren Theilen derselben erhalten.

In den niederen Vogesen — gerade bei Zabern, ganz nahe unserer Profillinie — reichen die jüngeren Buntsandsteinablagerungen auf dem gegen Lothringen sich ausbreitenden Plateau noch jetzt bis nahe an die Kante des Rheinthals, haben also hier gewiss dereinst auch die höchsten Sandsteinerhebungen noch bedeckt. Eine in neuerer Zeit in den mittleren Vogesen, in der Höhe von 740—750 m über dem Meeresspiegel, entdeckte kleine Scholle von Muschelsandstein (d. i. ein Sandstein vom Alter des untersten Muschelkalks), welche nur als winziger Rest einer ehemals ausgedehnten Decke betrachtet werden kann, beweist ferner unmittelbar, dass hier auch noch der Muschelkalk ehedem über das Gebirge übergegriffen haben muss. Auf eine ehemalige ausgedehnte Verbreitung des Buntsandsteins in den aus krystallinischen Gesteinen, Grauwacken u. s. w. bestehenden Hochvogesen weist endlich die Zusammensetzung der Flussgerölle auf den diluvialen Moselterrassen hin. Nur die jüngeren, tiefer gelegenen dieser letzteren enthalten zahlreichere Gerölle von Granit und Porphyr, während die hochgelegenen, älteren Terrassen fast nur Quarzgerölle führen, wie sie für bestimmte Lagen des mittleren Buntsandsteins oder Vogesensandsteins so charakteristisch sind. Letzterer scheint also zur Zeit der Ablagerung jener hochgelegenen lothringischen Flussschotter die Hochvogesen noch in sehr grosser Ausdehnung bedeckt zu haben, da sonst wohl von hier auch damals zahlreichere Gerölle krystalliner Gesteine in die noch nicht so tief ausgefurchten Flussthäler hätten gelangen müssen.

In den Diluviallehmen des lothringischen Plateaus westwärts

der niederen Vogesen finden sich bisweilen (Saargemünd) harte Kieselknollen mit oberjurassischen Versteinerungen. Da bei dem nach Westen gehenden Abfall des linksrheinischen Gebirges nicht anzunehmen ist, dass dieselben von Westen, aus der Richtung von Frankreich her, wo wir noch jetzt oberjurassische Schichten antreffen, hingeführt worden seien, so handelt es sich hier um besonders widerstandsfähige, allem Anschein nach ehedem in den Vogesen oder doch nahe an denselben vorhandene Schichtenreste, welche wahrscheinlich schon einmal in früherer Zeit umgelagert wurden und zuletzt auf diluvialer Lagerstätte liegen blieben. Dieselben legen wenigstens die Möglichkeit einer ehemaligen Bedeckung Deutsch-Lothringens mit oberjurassischen Schichten, welche gegenwärtig daselbst vollständig fehlen, sehr nahe. Für den Schwarzwald führt das Vorkommen der in der neueren Literatur mehrfach besprochenen Geröllablagerung von Alpersbach im Höllenthal, einer conglomeratartigen Anhäufung krystalliner und sedimentärer Gesteinsarten inmitten des Gneissgebietes des südlichen Schwarzwaldes, zu ganz ähnlichen Betrachtungen bezüglich des grossartigen Betrages der Erosion in den letzten geologischen Perioden.

Die Anschauung, nach welcher die Bildung des Rheinthals zwischen Bingen und Basel viel jünger ist als die Buntsandsteinperiode, findet vor allem, wie soeben schon angedeutet wurde, eine Stütze in der übereinstimmenden Entwicklung der jüngeren triasischen und der jurassischen Schichten im Tiefland einer- und in den Randgebirgen sowie aussen auf beiden Seiten der letzteren anderseits, da ein derartiges Verhalten nur verständlich erscheint, wenn man sich die betreffenden Gesteine aus einem zusammenhängenden, durch keine ausgedehnten Landmassen unterbrochenen Meere abgesetzt denkt. Deutliche Küstenbildungen, gekennzeichnet durch Geröllbänke und Gesteinslagen von aus der Nähe stammendem Material, wie man deren aus den triasischen und jurassischen Ablagerungen am Ardennenrande kennt, fehlen in den vortertiären Sedimenten der oberrheinischen Tiefebene vom mittleren Buntsandstein an, obwohl man dieselben auch hier erwarten müsste, wenn wirklich schon gegen Ende der Buntsandsteinzeit ein Meeres-

arm seine brandenden Wogen gegen die Abhänge der Vogesen und des Schwarzwaldes gerollt hätte. Vielmehr zeigen beispielsweise die Muschelkalkschichten in den den niederen Vogesen zwischen Zabern und Weissenburg vorgelagerten Abbruchstafeln durchaus dieselbe Ausbildungsweise wie die gleichalterigen, durch ganz dieselben Reste vorweltlicher Thiere charakterisirten Schichten der benachbarten Theile des lothringischen Plateaus. Sogar bis auf die Richtung der sogenannten Wellenfurchen gewisser Kalkplatten des unteren Muschelkalks erstreckt sich diese Uebereinstimmung[1]!

Sowohl die Mächtigkeit als auch die Gesteinsbeschaffenheit ändern sich in der soeben genannten Formationsabtheilung, im unteren Muschelkalk, von Mitteldeutschland gegen die südwestdeutschen Rheingegenden und von hier gegen die Ardennen hin ganz allmählich und in einer solchen Weise, wie es bei Schichten der Fall sein muss, welche in einem und demselben Becken, dessen Ufer gegen die Ardennen hin lagen, abgesetzt wurden. Durch die Zunahme des Sandgehaltes der betreffenden Gesteine und die gleichzeitige Abnahme der Mächtigkeit gegen die Ardennen wird die Annäherung an die ehemalige Küste, durch die Zunahme sowohl des Kalkgehaltes als auch der Mächtigkeit der Schichten in entgegengesetzter Richtung hingegen die Lage des offenen Meeres jener Zeit angezeigt. Doch lassen sich bestimmte Bänke trotz ihrer im Fortstreichen sich langsam verändernden Beschaffenheit durch gleiche Versteinerungsführung über das ganze Gebiet hin verfolgen, und weder zu den Vogesen noch zum Schwarzwald zeigt die Entwickelung, welche eben lediglich durch die Entfernung von der viel weiter westwärts gelegenen ehemaligen

1. Im nordöstlichen Deutsch-Lothringen verlaufen sowohl die oft äusserst feinen Wellenstreifen als auch die gröberen Furchen des sog. «Wellenkalks» mit geringen Ausnahmen annähernd westöstlich, und dieselbe Richtung der Wellenstreifung findet man im Unter-Elsass bei Lembach, Niederbronn und Zabern wieder, was bei der für beide Gegenden auch sonst auffallend übereinstimmenden Ausbildungsweise der betreffenden Schichten den ursprünglichen Zusammenhang dieser letzteren ganz zweifellos erscheinen lässt.

Küste bedingt ist, irgend welche Beziehungen. Man sieht an diesem Beispiel wohl recht deutlich, wie wenig die Annahme, dass sich schon vor der Muschelkalkzeit ein dem heutigen Rheinthal zwischen Basel und Bingen entsprechendes Senkungsgebiet herausgebildet habe, mit dem Stande unserer Kenntniss der südwestrheinischen Formationen in Einklang zu bringen ist.

Wir haben uns also nach den gegenwärtig herrschenden Anschauungen vorzustellen, dass während der Buntsandstein-, Muschelkalk- und Keuper-, also während der ganzen Triaszeit und ebenso während der Juraperiode die Gegenden des Schwarzwaldes, der Vogesen und des zwischen ihnen gelegenen Tieflandes eine wenig verschiedene Höhenlage hatten und vom Meere bedeckt waren, auf dessen Grunde sich in diesem langen Zeitraum über 1000 m mächtige Schichten von Sandsteinen, Kalksteinen, Dolomiten, Thonen u. s. w. niederschlugen. Dieselben enthalten theilweise die Reste eines reichen, von der gegenwärtigen Schöpfung sehr abweichenden thierischen Lebens, welche uns besonders in den jurassischen Schichten wohlerhalten entgegentreten. Dann folgte die Kreidezeit. In derselben müssen wir uns die in Rede stehenden Gebiete vom Meere freigegeben als Festland denken, da von Ablagerungen aus dieser Periode sowohl im Schwarzwald als auch in den Vogesen, in Lothringen gleicherweise wie in Schwaben jegliche Spuren fehlen.

So kam die Tertiärzeit heran, in welcher wir uns nach unserem gegenwärtigen Wissen die oben kurz angedeuteten grossartigen Veränderungen in den oberrheinischen Gebieten wohl in erster Linie zu Stande gekommen denken müssen. Mag auch der Einbruch des Tieflandes sich schon seit längerer Zeit vorbereitet, mögen geringfügigere Bewegungen der Massen in diesem Sinne schon vorher stattgefunden haben, so lassen sich doch jedenfalls nach dem heutigen Stande der Forschung vor jener Periode keinerlei deutliche Anzeichen des beginnenden Einsinkens verzeichnen. Zuerst bildeten sich mehr oder weniger ausgedehnte Landseen in einer wohl noch sehr flachen Einsenkung. Später, als sich dieselbe mehr und mehr vertiefte, drang das Meer (von Süden her?) ein und bildete, wie man annimmt, einen Arm,

welcher das schweizerische — die Alpen bestanden damals noch nicht in ihrer heutigen Gestalt — mit dem norddeutschen Tertiärmeere verband. Dieses Meer wurde schliesslich ausgesüsst, und es bildeten sich wieder Landseen, welche nach und nach erloschen. Die Ueberfluthung durch einen Meeresarm war mit der Bildung von Geröllablagerungen verbunden, welche die Tertiärconglomerate lieferten. Dieselben tragen einen mehr oder weniger ausgesprochenen lokalen Charakter, indem ihr vielfach ausserordentlich grobes Material zum Theil aus der unmittelbaren Nachbarschaft entnommen ist und daher wechselt. Aehnliche Ausbildungsweisen kommen, wie wir sahen, bei den Trias- und Juraschichten im oberrheinischen Tieflande nicht vor, obwohl dies offenbar der Fall sein müsste, wenn ein Einbruch schon während der Triasperiode stattgehabt hätte. Als eine den tertiären Ablagerungen eigenthümliche Erscheinung seien hier auch die im Elsass vorkommenden Erdöl- und Asphaltmassen erwähnt, welche wahrscheinlich durch chemische Umwandlungsprocesse aus organischen, in Lagunen- oder Deltabildungen angehäuften Resten entstanden sind und bei Lobsann und Pechelbronn im Unter-Elsass gewonnen werden. Endlich wäre noch an die verschiedentlich im Elsass beobachteten, von Bohrmuscheln angebohrten Küstenfelsen des Tertiärmeeres und ähnliches zu erinnern.

Die lebende Schöpfung hat sich inzwischen seit der Jurazeit vollständig geändert. Merkwürdige Vierfüssler wie das *Dinotherium* mit zwei langen, nach abwärts gerichteten Stosszähnen im Unterkiefer, das elephantenartige *Mastodon* und andere Säuger mehr bevölkern das Land. Wir finden ihre Reste in den jungtertiären Süsswassersanden der Rheinebene, und das Erscheinen des Menschen, welches bereits in die Diluvialperiode fällt, steht nahe bevor.

Während der letzteren ereigneten sich jene merkwürdigen Vorgänge, welche der sog. Eiszeit ihren Charakter aufprägten, deren Spuren auch im südwestlichen Deutschland unverkennbar sind. Zu derselben Zeit, als sich in Folge einer merklichen Erniedrigung der Temperatur und besonders einer starken Vermehrung der Niederschläge die Alpen mit einem gewaltigen Firn-

und Eismeer überzogen, welches seine Eisströme bis in die Nähe des oberrheinischen Tieflandes aussandte, sammelten sich auch auf den Vogesen- und Schwarzwaldhöhen mächtige Massen von Firnschnee an, welche zu Gletschern verdichtet aus den an den Kämmen gelegenen Mulden allmählich in die Thäler hinabströmten. In den Vogesen lassen sich deutliche Gletscherspuren stellenweise bis ziemlich nahe unterhalb der Kammhöhen nachweisen, und bereits der Gletscher des St.-Amariner-Thales konnte sich bezüglich seiner Länge mit den grössten heutigen Gletschern der Alpen messen. Ungleich bedeutender noch als hier auf der Rheinthalseite war indess die Vergletscherung auf der Westseite des Vogesenkammes, wo sich die Eismassen in den Thälern der Mosel und ihrer oberen Zuflüsse jedenfalls noch erheblich weiter als die an der Ostseite des Kammes entspringenden von ihren Ausgangspunkten vorschoben, auch wenn sie nicht (Bleicher 1890, 112), wie man immer annahm, bis Remiremont hinab sich erstreckt, d. i. eine Länge von mehr als 40 km erreicht haben sollten. Eine beträchtliche Vergletscherung hatte der südliche Schwarzwald aufzuweisen, während die auf dem nördlichen Schwarzwalde, an der Hornisgrinde und am Kniebis entfalteten Eismassen nur unbedeutend waren. Aehnlich Flüssen von ausserordentlich trägem Lauf entführten jene Eisströme ganz wie die heutigen Gletscher aus den oberen Theilen der Thäler nach den unteren zahlreiche Gesteinstrümmer, welche sich theils am Grunde ansammelten (Grundmoränen), theils beim Rückzuge der Eismassen als quer über die Thäler ziehende, einen jedesmaligen längeren Stillstand des Gletscherendes bezeichnende Schuttwälle (Endmoränen) liegen blieben. Die, auch abgesehen von solchen wallartigen Erhebungen, unregelmässige Vertheilung des Gletscherschuttes bedingt jenes charakteristische Aussehen der ehemals vergletscherten Thäler, welches bisweilen selbst dem unkundigen Beobachter leicht in die Augen fällt. Die Seen des Schwarzwaldes und der Vogesen dürfen wir wohl (mit Penck 1887, 238) sämmtlich als alte Gletscherbetten betrachten, wenn auch an manchen derselben noch keine unzweideutigen Spuren der einstmaligen Vergletscherung wahrgenommen werden konnten, und dass wenigstens bei vielen von ihnen die Ansammlung des Wassers, sei es auch

nur theilweise[1], auf Aufstauung durch thalabwärts vorgelagerte Moränen beruht, ist bekannt.

Es ist wohl anzunehmen, dass ein guter Theil der in der oberrheinischen Tiefebene vorhandenen jüngeren, d. h. nachtertiären Anschwemmungen gerade zu der Zeit entstand, in welcher die von den Gletschern gespeisten Gewässer einen besonders ausgedehnten Transport von losem Material bewerkstelligen konnten, und es werden auf jene Periode naturgemäss diejenigen Bildungen mit Wahrscheinlichkeit zu beziehen sein, deren organische Einschlüsse auf ein kälteres und niederschlagreicheres Klima schliessen lassen. Derartige Ablagerungen aus der Diluvialzeit, von welchen sogleich noch die Rede sein wird, finden sich thatsächlich im oberrheinischen Tieflande entwickelt. Dieselben zeigen uns in schroffem Gegensatz zu denen der Tertiärzeit, welche sich unter einem mehr oder weniger tropischen Klima gebildet hatten, eine Thierwelt von nordischem, bezw. alpinem Charakter. Wir sehen unter den nordischen Formen z. B. das Renthier, unter den alpinen das Murmelthier vertreten, und mit den Resten dieser Thiere zusammen finden sich in den betreffenden Bildungen solche von gegenwärtig ganz erloschenen Thiergeschlechtern, wie der bemähnte Elephant (das berühmte Mammuth, *Elephas primigenius*) und das wollhaarige Nashorn (*Rhinoceros tichorhinus*). Die Gemse,

1. Die Entstehung der Vogesenseen kann wohl noch nicht als ganz aufgeklärt betrachtet werden. Wenigstens ein grosser Theil derselben ist in festes Gestein eingesenkt, und ihre Tiefe wird durch vorgelagerte Block- bezw. Schuttanhäufungen nur vergrössert. Ob die Gletscher vielleicht selbst mit zur Bildung der Becken, soweit diese von festem Gestein umgeben sind, durch Auskolkung mögen beigetragen haben, oder ob die erste Anlage der Vogesenseen, namentlich der Hochgebirgsseen mit dem geologischen Bau des Gebirges zusammenhängen mag, lässt sich noch nicht entscheiden. Manche Erscheinungen, welche im Jahre 1888 bei Abdeckungsarbeiten am Altweiher, einem zuletzt durch Vertorfung erloschenen, unmittelbar am Vogesenkamm in Granit eingesenkten Seebecken beobachtet wurden, könnte man geneigt sein zu Gunsten der ersteren Annahme zu deuten. (Diese Mittheil. II, 1, 1889, Taf. IV, Fig. 3. — In Folge des kammwärts und senkrecht hierzu gerichteten Einfallens der Hauptklüfte des Granits an dieser Stelle liegt die Vorstellung nicht gar zu fern, dass zur Eiszeit unter dem Druck der thalabwärts drängenden Eismassen, welche damals das Altweiher-Becken füllten, Stücke des vielleicht schon vorher durch Witterungseinflüsse stark gelockerten Granits allmählich aus dem Thalkessel hinausgeschoben worden seien, so dass sich schliesslich eine flache Vertiefung bilden musste.)

der Schneehase und der Alpensteinbock vervollständigen die Staffage des Bildes, welches wir uns von den Vogesen in jener Zeit entwerfen dürfen. Dass diese letzteren Alpenbewohner wirklich ehedem in unseren Bergen heimisch waren, ist durch die interessanten, in neuester Zeit bei Vöklinshofen im Ober-Elsass gemachten Knochenfunde bewiesen, und wenn wir den geschichtlichen Ueberlieferungen hierin trauen dürfen, so ist das Ren wahrscheinlich noch zu Zeiten Cäsars in der Rheinebene zu Hause gewesen[1], während der letzte Steinbock in den Vogesen im Jahre 1798 am Wurzelstein (halbwegs zwischen der Schlucht und dem Daren-See bei Münster) erlegt worden sein soll.

Von welchem Zeitpunkt an uns von einem Rheinstrom in der oberrheinischen Tiefebene als dem Vorgänger des jetzigen Rheins zu sprechen erlaubt sein mag, kann noch nicht genauer angegeben werden, wie sich denn überhaupt von dem Verlauf der Diluvialzeit daselbst noch kein vollständiges, zuverlässiges Bild entwerfen lässt. Die Seen, welche sich zur Tertiärzeit in der Gegend des heutigen oberrheinischen Tieflandes ausdehnten, bezw. der grosse See, welcher im letzten Abschnitt dieser Periode die damalige flache und selbstverständlich noch hoch über der jetzigen Rheinebene gelegene Einsenkung vielleicht ganz erfüllte, haben vermuthlich schon ihren Abfluss nach Norden gehabt, und wir dürfen uns denselben, nach Ausfüllung der Seen durch eingeschwemmte Gerölle, Sandmassen u. s. w., zum Vorläufer des heutigen Unterrheins ausgebildet denken. Wenigstens wird man sich nicht leicht vorstellen können, dass der Rhein erst, als das rheinische Schiefergebirge durch das Absinken der umgrenzenden Landmassen bereits entstanden war, seinen Unterlauf gebildet habe. Nachdem sich vielmehr einmal ein Flusslauf gebildet hatte, konnte sich derselbe offenbar auch weiterhin durch die erodirende Kraft seiner Gerölle führenden und mit Hilfe derselben gleich einer Feile arbeitenden Wassermassen in dem schon mehr oder minder tiefen Einschnitte gegen die langsam entstehende Gebirgsschwelle

1. Ch. Gérard, Essai d'une faune historique des mammifères sauvages de l'Alsace. Colmar 1871.

behaupten, während sein oberer Lauf durch das weiterdauernde Einsinken des Landstreifens zwischen Basel und Mainz gezwungen wurde, den auf diese Weise sich allmählich vertiefenden, breiten Graben mit Geröll- und Sandmassen höher und höher aufzufüllen — Vorgänge, von welchen uns in der That die in grosser Mächtigkeit auf einander geschichteten Massen von Rheingeröllen in der oberrheinischen Tiefebene einerseits und das aus nacktem Fels bestehende Flussbett des Rheins am Binger Loch anderseits beredtes Zeugniss abzulegen scheinen. Hier arbeitet der Strom, welchem man mit unausgesetzten Felsensprengungen zu Hilfe gekommen war, noch gegenwärtig an der Entfernung der nahezu beseitigten Hindernisse einer früheren Stromschnelle, welche (nach GREBENAU 1869, 88) vor 4—500 Jahren eine Höhe von 6 Fuss besessen und das Umladen der Güter von der höheren nach der tieferen Wasserspiegelterrasse zwischen Rüdesheim und Bingen nöthig gemacht haben soll[1].

---

1. Obschon wenigstens die Möglichkeit vorübergehender seeartiger Aufstauungen in der oberrheinischen Tiefebene während der Diluvialzeit sicherlich noch nicht ganz von der Hand zu weisen ist, so lässt sich hiermit andererseits jedenfalls nicht die offenbar sehr weit zurückliegende Entstehung des Unterlaufs des Rheins in der Weise in Verbindung setzen, dass man sich etwa diesen Theil des Rheinlaufs erst durch das Ueberlaufen eines bis in die jüngste Diluvialzeit hinein bestehenden grossen Landsees bei Bingen zu denken habe, wie in gemeinverständlichen Darstellungen gern angenommen wird. Dem Geologen muss wohl in Rücksicht auf den Gebirgsbau der oberrheinischen Gegenden einschliesslich ihrer natürlichen Fortsetzung, der hessischen Senke (Wetterau), sowie auf die Zusammensetzung der jüngeren Bildungen daselbst, wofern anders letztere in dieser Beziehung schon als genügend erforscht gelten können, gewiss die oben angenommene Anschauung als die annehmbarste erscheinen: dass nämlich ein Rheinthal überhaupt auch schon vor dem Vorhandensein einer der heutigen ähnlichen oberrheinischen Tiefebene bestanden habe, — eine Ansicht, welche zuerst von E. TIETZE vermuthungsweise ausgesprochen worden war, und welche neuerdings auch A. PENCK (1887, 818) eingehender darzulegen versucht hat, indem er sich hierbei einerseits auf das Auftreten von älteren Rheinanschwemmungen (mit Flussmuscheln) bei Darmstadt in mehr als 100 m Tiefe unter der heutigen Sohle des Rheinlaufes (beiläufig 20 m unter dem Meeresspiegel) und anderseits auf die hohe Lage alter Rheinterrassen im rheinischen Schiefergebirge (bei Ehrenbreitenstein mit Schwarzwaldgeröllen), 100—200 m über dem heutigen Rheinspiegel, das ist 150—250 m über dem Meere, stützt. (Das an der angeführten Stelle von PENCK mitgetheilte Profil des Rheinthals zwischen Basel und Köln, welches einerseits den gegenwärtigen, anderseits den älteren, in Folge der vorgekommenen Verschiebungen in verschiedene Niveaus gerückten Rheinlauf auf dieser Strecke und somit auch den Betrag

Wenn wir zunächst von denjenigen diluvialen Bildungen absehen, deren geologische Stellung noch wenig aufgeklärt ist, oder welche eine beschränktere Verbreitung besitzen, so kommen, zumal für die hier besonders berücksichtigte Gegend, ausser den gewaltigen, vom Rhein in der Mitte des Tieflandes abgelagerten Schottermassen hauptsächlich die Sande (und Kiese) in Betracht, welche auf den tiefer gelegenen Theilen der ausgedehnten Terrassen in der Nachbarschaft der Rheinniederung auftreten, sowie ferner jene merkwürdigen, sandig-lehmigen, kalkreichen Gebilde, welche als «Löss» bezeichnet werden. Letztere verbreiten sich häufig von den Terrassen aus bis dicht an das Gebirge heran, indem sie die älteren Ablagerungen mit Einschluss des Tertiärs und des ältesten Diluviums gleichsam wie ein alles verhüllender, nur hin und wieder durch die Abwaschung schadhaft gewordener Mantel bedecken. Das gewöhnliche Auftreten der genannten diluvialen Bildungen zeigt uns am besten das Profil Fig. 1 auf Taf. VI.

Ueber dem Rhein-Diluvium (1 des Profils) sehen wir, unmittelbar westlich an Strassburg anstossend, eine niedere Terrasse (2) ausgebreitet. Die tieferen Schichten derselben bestehen theils aus

---

des Einschneidens des Rheins in das Schiefergebirge während der Diluvialperiode zur Darstellung bringt, verdeutlicht recht gut die Anschauung von dem Durchbruch des Rheins durch dieses Gebirge während der gleichzeitigen Auffüllung des oberrheinischen Tieflandes. — Vergleiche ferner über diesen Gegenstand die Ausführungen von R. Lepsius 1883, 159—160, 1885, 89—90 und 1887, 215 und 220.) — Bezüglich des jetzigen Verlaufs der Flüsse ist eben, was früher vielfach übersehen wurde, zu berücksichtigen, dass die meisten grösseren Wasseradern ein mehr oder weniger hohes Alter haben und, indem sie sich durch die Auskolkung ihres Flussthales gleichsam selbst einen Käfig schufen, in Folge der ausserordentlichen Langsamkeit, mit welcher sich die grossen Veränderungen der Erdoberfläche vollziehen, d. h. Gebirge und Tiefländer entstehen, meistens gezwungen waren, die einmal zu Anfang ihrer Laufbahn eingeschlagene Richtung auch weiterhin ungefähr inne zu halten, gleichviel was für Schichten sich in der Folgezeit während des Einschneidens des Flusses dem Laufe desselben entgegenstellten. So wird man bei den Zuflüssen des Rheins, welche in den Vogesen entspringen, nicht zu übersehen haben, dass auch die krystallinischen Vogesen als ursprünglich von Buntsandstein bedeckt zu denken sind, und dass somit die Vogesenflüsse auch da, wo sie jetzt durch krystallinische Gebiete fliessen, ihre Laufbahn in den mittlerweile abgewaschenen Trias- oder gar Juraschichten begonnen haben müssen, wodurch ihnen ihr jetziger Lauf, abgesehen von dem durch das Eintreten in besonders weiche Schichten nachträglich etwa erlangten Spielraum, in den wesentlichsten Stücken wohl vorgeschrieben war.

Sand- und Kiesmassen, deren Zusammensetzung deutlich ihre Herkunft aus den Vogesen erkennen lässt, theils aus lössartigen Absätzen, welche mit jenen im Wechsel lagern. Die höheren Schichten der Terrasse bildet hingegen ein reinerer, aber immer noch zu sandiger Ausbildung neigender Löss. Die organischen Reste dieses «Sandlöss», wie wir denselben bezeichnet haben, stimmen mit denen der soeben genannten «Vogesensande» überein. Diese beiden, eine natürliche Abtheilung bildenden Schichtencomplexe nämlich, sowie einige mit denselben offenbar mehr oder weniger gleichalterige Bildungen haben jene bemerkenswerthe nordisch-alpine Fauna geliefert, von welcher wir soeben sprachen, und aus welcher mit Wahrscheinlichkeit zu schliessen ist, dass die Ablagerung dieser Gebilde (der Vogesensande und des Sandlöss) zur Zeit der Ausdehnung der Eismassen in den Vogesen und wohl auch noch während der Periode des Abschmelzens derselben erfolgte.

Der Sandlöss wird von «ächtem oder typischem Löss» überlagert, welcher eine höhere, durch die Erosion bereits stark zerschnittene Stufe (3 des Profils) bildet. Derselbe beherbergt eine einförmigere und der gegenwärtigen ähnlichere Fauna, durch welche er sich den Bildungen der Gegenwart schon mehr nähert als der ältere Sandlöss.

Dieser ächte Löss besass früher offenbar eine noch grössere Verbreitung im oberrheinischen Tieflande als gegenwärtig. Der steile, uferartige Absturz, mit welchem sich derselbe im Westen der Orte Oberschäffolsheim, Ober-, Mittel-, Niederhausbergen und Mundolsheim (vergl. die geologische Uebersichtskarte Taf. VII) über den tiefer liegenden Sandlöss erhebt, weist z. B. deutlich darauf hin, dass die Massen des ersteren ehemals auch auf der Terrasse zwischen Hausbergen und Schiltigheim vorhanden waren und wohl bis an das heutige Strassburg heranreichten. Die Gewässer haben aber die gewaltige Ablagerung, welche hier dem Sandlöss einst auflag, wieder abgespült und dabei jenen abschüssigen Uferrand gebildet. Später wurden dann auch die Schichten des Sandlöss vielfach hinweggeschwemmt und dadurch die Vogesensande blossgelegt. So entstand beispielsweise die nur wenig, aber mit scharfem Rand über das Niveau der Rheinebene heraustre-

tende Terrasse, welche sich nordöstlich einer die Ortschaften Vendenheim und Reichstett verbindenden Linie ausdehnt. Dieselbe, auf der geologischen Uebersichtskarte als Reichstetter Terrasse bezeichnet, setzt sich aus Sanden und Geröllen des Vogesendiluviums zusammen. Noch andere Verhältnisse herrschen endlich im Ober-Elsass zwischen Basel und Breisach. Hier treten in ausgedehnten Flächen diluviale Rheinkiese zu Tage, welche unterhalb Basel mehrere ausgezeichnete, nach dem Rhein abfallende Terrassen über einander bilden, deren Verhältnisse von Daubrée (1850, 126—130, Taf. II, Fig. 8 und 9, Taf. III, Fig. 6, 10, 11) ausführlich geschildert und durch Profile erläutert worden sind.

Die Bildung der Diluvialterrassen mag von Tieferlegungen des Rheindurchbruchs bei Bingen begleitet gewesen sein, welche eine Vermehrung des Gefälles und zufolge dessen ein Einschneiden der Gewässer in die vorhandenen Ablagerungen hätten herbeiführen müssen. Dafür würde neben anderen Verhältnissen auch der Umstand sprechen, dass das Gefälle der Grenze zwischen Sandlöss und ächtem Löss auf der Strecke von Strassburg bis Lauterburg geringer oder doch jedenfalls nicht grösser ist als das Gefälle der Rheinniederung auf der gleichen Strecke, was auf eine in der Richtung vom Unterlauf nach dem Oberlauf fortschreitende Abspülung der leicht beweglichen Massen hindeutet.

Dass sich entsprechende Terrassen wie diejenigen, welche längs der Rheinniederung auftreten, mehr oder weniger deutlich auch an allen Zuflüssen des Rheins bemerklich machen müssen, bedarf keiner weiteren Erörterungen, da natürlich jedes erneute Einschneiden desselben in seine Kiesmassen eine Vermehrung des Gefälles bei den Nebenflüssen und damit die Herausbildung neuer, tiefer liegender Bodenstufen längs des Laufes der letzteren hervorrufen musste.

Indem sich die deutlicher ausgesprochenen dieser Terrassen als einseitig auftretende, mehr oder weniger sanft in der Richtung gegen den Fluss geneigte Flächen darstellen, welchen auf der gegenüberliegenden Seite des Thales gewöhnlich ein steileres Gehänge oder selbst ein jäher, hoher Absturz entspricht, setzt ihre Entstehung fortwährende Verschiebungen des betreffenden

Wasserlaufes in dem entsprechenden Sinne während des Einschneidens desselben voraus.

So haben sich die Gewässer des unteren Breuschlaufs während der letzten grossen Erosionsperiode offenbar allmählich gegen Norden verschoben, und es entstand auf diese Weise die in dieser Richtung sanfte Abdachung der Lingolsheimer Terrasse, welche in die breite Niederung der Breusch vielfach fast unmerklich verläuft, hierdurch in einen so auffallenden Gegensatz zu dem das linke Breuschufer zwischen Wolxheim und Achenheim begleitenden Steilgehänge tretend.

Die west-östlich gerichtete Depression aber, welche in so auffallender Weise die Lingolsheimer Terrasse durchquert und von Station Enzheim an diesem Ort selbst vorüber durch den ehemaligen Bruchel- und Bluthwald in der Richtung gegen Ostwald verläuft, ist augenscheinlich eine Breuschniederung, welche der Fluss (eine ehemalige Fortsetzung der Altdorfer Breusch; vergl. die geologische Karte, Taf. VII) erst in einer der Gegenwart sehr nahe liegenden Zeit verlassen haben kann. Derselbe hat hier einerseits durch Auswaschung die (auf der Karte allein angegebenen) glacialen Breuschsande und -Kiese bloss gelegt und anderseits lehmige Sande als jüngere Anschwemmungen zurückgelassen.

Unmittelbar westlich von Dachstein bei Molsheim umschliessen die Alluvionen (jüngsten Anschwemmungen) der Breusch eine in der SW—NO-Richtung gegen 1 km lange inselförmige Erhebung, welche sich aus Vogesensand (diluvialem Breuschsand) und Sandlössschichten zusammensetzt, und noch wenige hundert Meter westlicher ragt eine aus Gesteinen des mittleren Jura (Oolith) gebildete kleine Kuppe ganz isolirt aus der Breuschniederung empor. Der Fluss vermochte diese, durch ihre tiefe Lage interessante Aufragung einer versunkenen Juratafel schon zur Diluvialzeit nicht zu entfernen und hat dieselbe nach der Abspülung eines grossen Theils der das Thal ehedem bis zu beträchtlicherer Höhe erfüllenden Vogesensande und Sandlössschichten wieder frei gelegt[1].

1. Die Lage dieses Vorkommens von mittlerem Jura in 167 m Höhe über Normalnull erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass auch in der Breite von Truchtersheim

Die jüngsten (alluvialen) Terrassen, welche zum Unterschiede von den Diluvialterrassen, selbst bei sehr beträchtlicher Breite, eine horizontale oder nahezu horizontale Oberfläche aufweisen, sind nun die heutigen Stromebenen, die Niederungen der jetzigen Flüsse. Diejenige des Rheins hat bei Strassburg, wo ihre Lage über dem Meere ungefähr derjenigen der tiefsten Stelle des Bodensees entspricht, eine Breitenausdehnung von $18^1/_2$ km, macht also etwa den dritten Theil des ganzen Rheinthals an dieser Stelle aus.

Die Ausspülung des diluvialen Materials bei der Tieferlegung der Flussläufe in der jüngsten Diluvialzeit hatte bis unter die heutigen Thalsohlen hinab stattgefunden, wobei die in den Stromebenen lagernden älteren Kies- und Sandmassen theils ausgeschwemmt, theils oberflächlich umgelagert wurden. Ueber denselben breiten sich nun die jüngsten Anspülungen der Flüsse aus, so dass eine langsame Wiederauffüllung der Thäler in den Niederungen vor sich geht.

So oft der Rhein bei Hochwasser über seine Ufer tritt, lassen die zu beiden Seiten sich ausbreitenden Wassermassen die feineren aufgeschlemmten Theilchen fallen, welche im Strombett selbst wegen der dort herrschenden starken Strömungen weiter abwärts, zum Theil bis ins Meer getragen worden wären. Je nach der Stärke der Bewegung des Wassers, welche sich im allgemeinen nach der grösseren oder geringeren Entfernung der überflutheten Gefilde vom Flusse richten wird, gelangen dann gröberer und feinerer Sand oder feinster Hochwasserschlamm zum Absatz. In der Gegend von Strassburg ist die Rheinniederung durch Absatz von feinem Rheinsand und lössähnlichem Rheinschlamm bereits um durchschnittlich ein Meter erhöht worden, und die Erhöhung der Stromebene würde noch beständig fortdauern, wenn nicht durch die Dammbauten der Ausbreitung des Hochwassers Grenzen gesetzt wären.

(unter dem dort noch erhaltenen Tertiär) mittlerer Jura ungefähr in derselben Höhenlage ansteht, und dass wir die entsprechenden Schichten weiter östlich, bei Strassburg, noch beträchtlich tiefer unter den Aufschüttungen des Rheins und unter dem Tertiär zu suchen haben, wie dies für das Profil Fig. 1, Taf. VI auf Grund von ganz allgemeinen Erwägungen hin, augenscheinlich zutreffend, angenommen worden war.

Hätte nun der Rhein, seitdem er auf seinen heutigen Umfang zusammengeschmolzen, beständig seinen jetzigen Lauf ungefähr innegehalten, so müsste ganz allgemein mit zunehmender Entfernung vom Strome ein allmähliches Feinerwerden der oberflächlichen Absätze in der Rheinniederung zu bemerken sein. Wir treffen jedoch über die ganze Ebene hin Massen von mehr sandiger und solche von feinschlammiger Beschaffenheit in mannichfaltigem, anscheinend völlig regellosem Wechsel mit einander an und ersehen schon hieraus, wie veränderlich der Lauf des Rheines während der in die Gegenwart hinein reichenden Periode gewesen sein muss. Die zahlreichen trockenen Rinnen, welche die Rheinniederung nach allen Richtungen durchfurchen, sind ein weiteres Zeugniss für die Veränderlichkeit der Wasserläufe daselbst vor dem regulirenden Eingreifen des Menschen, welche überdies auch durch geschichtliche Nachrichten bekundet wird. Es sei hier nur daran erinnert, dass Alt-Breisach zur Römerzeit auf der linken Rheinseite lag und noch im zehnten Jahrhundert als Insel rings von Wasser umgeben war, während man bei Ihringen am Fusse des Kaiserstuhls bekanntlich noch das trockene ehemalige Flussbett sieht (Daubrée 1850, 134). Ferner mag ein Hinweis auf die Annahme Tulla's (1827) betreffs einer oberhalb des Kaiserstuhls ehedem vorhanden gewesenen Gabelung des Rheins in drei Arme, wovon der eine links im jetzigen Illgebiet, der zweite, mittlere, etwa in der Richtung des jetzigen Laufes, der dritte endlich aber rechts vom Kaiserstuhl abgeflossen sei, gestattet sein.

Den Bewegungen des Stromes in schlangenähnlichen Windungen (Serpentinen) entsprechen die mehr oder weniger halbkreisförmigen Buchten, aus deren Aneinanderreihung sich die Ränder der Diluvialterrassen beiderseits der Rheinebene zusammensetzen. Die vollkommene Uebereinstimmung dieser Buchten in ihrer Form mit Abschnitten von Windungen alter Rheinarme lässt sie leicht als sich kreuzende ehemalige Uferconcaven des Rheinstromes erkennen, d. h. als die an einander gereihten äusseren Bögen von meist vollständig verlandeten oder nur noch als leichte Einsenkung angedeuteten Rheinarmen. Das beistehende, nach Grebenau (1869, Taf. I, Fig. 2) wiedergegebene Schema

Fig. 3 veranschaulicht uns die Bildung der Uferconcaven der Lössterrassen im Zusammenhange mit dem schlangenförmigen Lauf des Stromes und den Verlegungen des Flussbettes (O zu O' und P zu P' und P'' durch die Theilungsstelle X).

Jede Verlegung des Rheinbettes von dem Rande der Lössterrasse nach der Mitte der Rheinebene zu zwang nun die auf der betreffenden Strecke in den Rhein sich ergiessenden Zuflüsse, ihren Lauf weiter in die Rheinniederung hinein vorzuschieben. Dabei werden sie naturgemäss in die soeben vom Rhein verlassenen Arme, die sog. «Altrheine» gerathen sein und diese bis zu ihrer neuen, nun weiter rheinabwärts liegenden Mündung benutzt

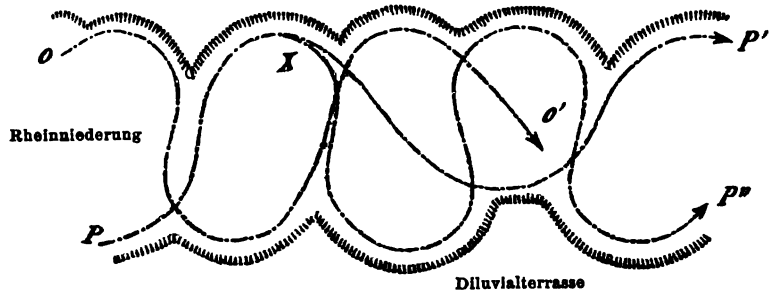


Fig. 3.

haben, wodurch ganz vorzugsweise die Eingangs erwähnte nördliche Ablenkung der Nebenflüsse herbeigeführt worden sein dürfte. Namentlich lässt sich der besonders auffällige, fast in seiner ganzen Erstreckung demjenigen des Rheins nahezu parallele Lauf der Ill wohl am ungezwungensten auf diese Weise erklären. Die Alluvionen der Nebenflüsse konnten sich dann auf denen des Rheins ausbreiten, bezw. auch mit denselben in Wechsellagerung treten. Besonders bekannt ist der von Daubrée beschriebene Fall der Verlängerung des unteren Moderlaufes in Folge einer Verschiebung des Rheins bei Dalhunden (Fig. 4). Hier mündete noch im Jahre 1808 die Moder in den Rhein, dessen Thalweg sich damals 4 km westlich von dem heutigen befand. Als dann später der Strom nach der badischen Seite abgelenkt wurde, bemächtigte sich die Moder des alten Rheinbettes und mündet jetzt in Folge dessen $9^1/_2$ km abwärts von Dalhunden in den Hauptstrom.

Auf solchen Vorgängen beruhen auch die Verbindungen zwischen Ill und Rhein, welche durch die Kraft bei Erstein, den Krummen Rhein, Rheingiessen und Wuhrgiessen bei Strassburg und den Steingiessen unweit Wanzenau bewerkstelligt werden oder wurden (vergl. Uebersichtskarte Taf. VII: «Wasserläufe zwischen Rhein und Ill, welche bald Rhein-, bald Illwasser führen». — Ferner siehe die Karte der ehemaligen Flussläufe bei Strassburg, Taf. VIII, welche mit einigen formellen Aenderungen dem im Literaturnachweis unter 1889 angeführten KRIEGER'schen Sammelwerk, Abschnitt 2, entnommen ist). Der Charakter z. B. des

Fig. 4.

Krummen Rheins oder Krümmerichs als eines alten Rheinarmes ist noch deutlich ausgeprägt in der bedeutenden, zur jetzigen Wasserführung in keinem Verhältniss stehenden Breite der Depression, welche denselben begleitet.

Dass der Illlauf unterhalb Strassburg sehr jungen Datums sei[1], darauf dürfte auch der Umstand hindeuten, dass sich oberhalb Strassburg überall in der unmittelbaren Nähe der Ill charakteristische Lehme abgelagert finden[2], während dies unterhalb

1. Vergleiche hierüber, sowie über die früheren Wasserläufe bei Strassburg überhaupt auch die Ausführungen auf Seite 32—36 des Werkes: Topographie der Stadt Strassburg, 2. Aufl., herausgegeben von Dr. KRIEGER, Strassburg 1889.

2. Auch die alten, zum Theil vom Wasser ganz verlassenen Illarme zwischen Ostwald und Lingolsheim sind von humosen Lehmbildungen und Torfablagerungen begleitet. (Vergl. die geologische Karte von Strassburg. 1883.)

Strassburg kaum der Fall ist. Ausgedehntere Lehmmassen treten dagegen wieder, von Rheinalluvium unterlagert und zum Theil von humosen Bildungen oder Torf überlagert, am Rande der Diluvialterrasse nördlich von Bischheim auf. Dieselben sind zu bedeutend, als dass sie auf einen der kleineren Zuflüsse des Rheins bezogen werden könnten. Da ferner die Anschwemmungen des Rheins selbst ganz anderer Natur sind, so liegt es vielleicht nicht allzufern, anzunehmen, dass die Ill in früherer Zeit, alten längs der Lössterrasse nördlich von Schiltigheim sich hinschlängelnden Rheinläufen folgend, jene Lehmablagerungen verursacht habe, welche dann wieder nach der Ablenkung des Illlaufes durch ihre Undurchlässigkeit, wenigstens theilweise, zur Entstehung von Torflagern beitragen konnten.

Dass die bei Strassburg vom Rhein zurückgelassenen Altrheine zunächst von der Breusch benutzt und erst später von der Ill in Besitz genommen worden seien, scheint durch mancherlei Verhältnisse angedeutet zu werden. Die vorhergehenden Ausführungen zeigen uns jedenfalls schon, wie mannichfaltig die Stromverhältnisse in der Rheinebene auch bei Strassburg bis in die jüngste Zeit hinein gewechselt haben müssen, wenngleich vielfach noch die geologischen bezw. historischen Belege fehlen, um die Veränderungen im einzelnen näher beurtheilen zu können[1].

Aus dem bisher Gesagten können wir nun entnehmen, dass der Rhein und seine Nebenflüsse, obwohl ihre Thätigkeit in der

1. Man darf sich nicht etwa verleiten lassen, aus dem oft vorkommenden oberflächlichen Auftreten von Rheinkies allein jedes Mal darauf zu schliessen, dass der Rhein noch in jüngster Zeit an der betreffenden Stelle geflossen sein müsse, da nämlich die in der Rheinebene zu Tage tretenden Kiese stellenweise vielleicht zum Diluvium gehören und alsdann nur die Thätigkeit der Rheingewässer in einer sehr viel früheren Periode veranschaulichen. Der Umstand aber, dass wir uns die diluvialen Geröllmassen der Rheinniederung nur durch die abspülende Arbeit des Rheines selbst wieder blossgelegt denken können, schliesst die Vorstellung in sich, dass der Rhein während des letzten geologischen Zeitabschnitts einmal über jede beliebige Stelle seiner Niederung geflossen sein müsse, und wo wir innerhalb letzterer auffallend breite, in der Verlandung begriffene Depressionen auf weite Strecken verfolgen können, werden wir daher allerdings dieselben naturgemäss als verlassene Rheinarme der jüngsten (oder Alluvial-) Periode deuten dürfen, wofern nicht etwa ganz bestimmte Gründe dafür sprechen, dass wir es vielmehr mit den verlassenen Betten eines Nebenflusses zu thun haben.

uns zunächst liegenden geologischen Zeit wesentlich eine erodirende gewesen ist, im ganzen doch mehr zur Verminderung als zur Vermehrung des Abstandes zwischen Tiefland und Gebirge beigetragen haben.

Der vortriasischen Bildungen in Vogesen und Schwarzwald ist bisher in unseren Betrachtungen nicht Erwähnung gethan worden, und es sind daher zur Vervollständigung des Bildes noch einige Worte über diese zu sagen. Das Rothliegende und das productive Steinkohlengebirge, welches in den Vogesen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, schliessen sich hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse mehr oder weniger eng an die Trias- und die Juraformation an. Anders verhält es sich mit den älteren Grauwacken, den krystallinischen Schiefern und den Gneissen, die mit dem Granit, von welchem sie durchbrochen werden, den Kern der Gebirge bilden. Die Schichten derselben zeigen sich steil gestellt und in Falten gelegt, deren Streichen im allgemeinen von West-Südwest nach Ost-Nordost gerichtet ist. Wir haben es hier mit einem älteren, durch Faltung wie die heutigen Alpen und nicht durch Verschiebungen längs Bruchlinien wie die jetzigen Vogesen, theilweise vielleicht noch zur Zeit des Heraufdringens der Granite entstandenen Gebirge zu thun, welches bereits wieder abgetragen war, als die späteren, bis auf den heutigen Tag in annähernd horizontaler Lage verbliebenen Schichten abgelagert wurden. Die sehr flachen Mulden- und Sattelbildungen, welche bei letzteren vorkommen, dürfen wohl kaum mit jenen Faltungen verglichen und als Stauchungen in Folge von seitlichem Druck aufgefasst werden. Sie sind vielmehr der Hauptsache nach als durch etwas ungleichmässiges Einsinken oder auch durch etwas ungleiches Zusammenschrumpfen der Massen nach der Ablagerung hervorgebracht zu denken.

Dass sich die Klüfte, auf welchen die bedeutenden Verschiebungen der Trias- und Juratafeln sowie der Tertiärschichten im Sinne der Bildung des oberrheinischen Tieflandes stattfanden, bis in die älteren Sedimente hinein fortsetzen, versteht sich von selbst, und die Verschiebungen haben natürlich ebenso den Granit mit betroffen, wo derselbe etwa die Unterlage der gesunkenen Triastafeln bildet.

Ist es das Lagerungsverhältniss der älteren (vordiluvialen) Bildungen, wie es sich im Verlaufe von unermesslich langen Zeiträumen allmählich herausgebildet hat, oder — wie wir uns geologisch auszudrücken pflegen — die Tektonik der älteren Formationen, welche das Vorhandensein des oberrheinischen Tieflandes überhaupt und zum grossen Theil auch die Gestaltung desselben im einzelnen bedingt, so sind es anderseits die bedeutenden Massen diluvialer und alluvialer Ablagerungen, welche demselben seinen eigentlichen Tieflandscharakter aufprägen. Sie bilden den Boden der meisten Ortschaften, und auf ihrer Verbreitung beruht in erster Linie die Fruchtbarkeit dieses gesegneten Landstriches. Wir wollen uns daher im Nachfolgenden noch näher mit denselben beschäftigen, nachdem wir jedoch eine kurze Beschreibung der spättertiären Schichten vorangeschickt haben werden, da diese den ältesten diluvialen Bildungen so nahe stehen, dass sie früher nicht von ihnen getrennt wurden, und mithin ganz zweckmässig als Ausgangspunkt unserer weiteren Betrachtungen dienen können.

2. Nähere Beschreibung der spättertiären und diluvialen Bildungen bei Strassburg und im Unter-Elsass.

(Hierzu das Ideal-Profil durch die Terrassen bei Strassburg: Taf. VI, Fig. 2 und die geologische Uebersichtskarte: Taf. VII.)

A. Spättertiäre geröllführende Schichten.

Nirgends im ganzen Reichslande treten mächtige sandige Massen in so ausgedehnter, den landschaftlichen Charakter weiter Gebiete bedingender Verbreitung auf als in dem ungefähr gleichschenkeligen, mit seiner Basis nach Norden gekehrten Dreieck, dessen einer Schenkel dem in Nordwest-Richtung verlaufenden Rande der eigentlichen Rheinebene zwischen den unterelsässischen Ortschaften Bischweiler und Selz entspricht, während die diesem Schenkel gegenüberliegende, dem Vogesenrande zugekehrte Ecke etwa durch die Lage von Pfaffenhofen bezeichnet ist. Es sind mit anderen Worten die wohl einem Jeden bei einer Eisenbahnfahrt durch das nördliche Elsass, in die niederen Vogesen bei Niederbronn, auffallenden, bisher als eine diluviale Deltabildung aufgefassten Sand- und Kiesflächen des grossen «Hagenauer Waldes», von welchen wir zunächst zu sprechen haben[1].

Geröllreiche, völlig kalkfreie Sande von vorwaltend rein weisser, in Aufschlüssen bei heller Beleuchtung oft fast blendender Farbe, welche nur gegen die Oberfläche hin in Folge der Vermischung mit humosen Bestandtheilen in eine weisslich graue überzugehen pflegt, bilden in diesen auffallend ebenen, an den Unterlauf der Moder, der (nördlichen) Zinsel und des Sauer-Baches sich anschliessenden Gegenden beinahe den einzigen Bestandtheil des auch jetzt noch fast ausschliesslich der Forstcultur nutzbar gemachten Bodens. Die Gerölle bestehen zum grossen Theil aus

1. Vergleiche hier wie bei allen auf das Unter-Elsass ausschliesslich der Strassburger Gegend, welche auf der Uebersichtskarte Taf. VII dargestellt ist, bezüglichen Angaben die geologische Karte von A. Daubrée (Carte géologique du dép. du Bas-Rhin, 1849 und 1851), für das Ober-Elsass gleicherweise J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger, Carte géologique du dép. du Haut-Rhin, 1865 und 1866. Eine von Herrn Professor E. W. Benecke zusammengestellte geologische Uebersichtskarte des Reichslandes im Maassstabe von 1 : 500000 befindet sich gegenwärtig im Druck.

weissen Gangquarzen mit nur schwach gerundeten Kanten. Neben diesen sind aus dem mittleren Muschelkalk stammende, manchmal 1—2 dm im Durchmesser erreichende Hornsteine und Quarzite sowie ebenso gross werdende Geschiebe von Buntsandstein häufig. Letztere erscheinen sehr gewöhnlich in Folge nachträglicher Verfärbung weiss oder gelblich, haben aber nicht selten auch noch ihre ursprüngliche rothe Farbe bewahrt. Neben den weissen Sanden trifft man oft ebenfalls kalkfreie, blassrosarothe bis röthlichweisse oder gelbliche an, und es mögen wohl die weiss gefärbten zum grossen Theil in Folge von nachträglicher Bleichung aus der Zerkleinerung ursprünglich rother Sandsteine hervorgegangen sein. Als sehr charakteristische, des Kalkgehaltes gleichfalls entbehrende Einschaltungen in den Sanden treten sandige Thone von weisser oder auch röthlicher und fettere Thone von lichtgrauer bis dunkler Farbe auf. Die Zusammensetzung der Ablagerung aus verschieden gefärbten gröberen und feineren Schichten tritt am besten dicht bei Kaltenhausen, unterhalb der Strasse nach Hagenau, an dem die Moder-Niederung begrenzenden Steilhang in die Erscheinung, woselbst man sehr geröllreiche weisse Sande mit rosarothen (und mit Thonen) wechsellagern sieht.

Die deltaartige Ausbreitung dieser ausgedehnten Ablagerungen auf niedrigen, die Flussläufe begleitenden Terrassen und ihre nahen Beziehungen zu den ältesten diluvialen Bildungen im Elsass lassen es begreiflich erscheinen, dass sie früher zum Diluvium gerechnet und als solches auf den Karten dargestellt wurden. Sie stimmen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung allem Anschein nach so sehr mit sogleich zu besprechenden Schichten überein, welche aus dem Mainzer Becken beschrieben und nach in ihnen enthaltenen organischen Resten als oberpliocän, d. h. zum spätesten, bereits zur Diluvialperiode überleitenden Tertiär gehörig erkannt sind, dass sie bis auf weiteres ebenfalls hierhin gestellt werden können. Ein diluviales Alter kann hier jedenfalls kaum in Betracht kommen, während es wenigstens nicht ausgeschlossen scheint, dass es sich um mitteltertiäre (miocäne) Schichten handelt. Das Liegende der Hagenauer Sande, d. h. ihre Unterlage, bilden graue, mindestens 300 m mächtige (Bohrloch von Oberstritten)

Tertiärmergel mit petrolführenden Sandflötzen, auf deren Erschliessung für die Petroleumgewinnung die bis in die neueste Zeit hinein ausgeführten Bohrungen im Gebiete der Hagenauer Forsten abzielen[1]. Diese den Petroleum liefernden Pechelbronner Schichten entsprechenden Mergel gehören einer viel früheren Bildung der Tertiärzeit als jene Sande (dem sog. Unteroligocän) an und nahmen zur Zeit der Ablagerung der letzteren in Folge von nachträglichen Auswaschungen oder Senkungen bereits sehr verschiedene Höhenlagen ein. Der unebene Verlauf der Oberfläche dieser Mergel bedingt es, dass sie an vielen Stellen des Hagenauer Waldes die von den jüngeren Sanden gebildete Decke durchragen und so in beschränktem Umfang inselartig innerhalb der einförmigen Sandflächen an die Oberfläche treten.

Entsprechende geröllführende Sande mit Thoneinlagerungen trifft man im Elsass noch vielfach, wenn auch nicht in ähnlich ausgedehnten Flächen bloss gelegt, an. Eine grössere Rolle spielen sie besonders in der Gegend von Weissenburg, Riedselz[2] u. s. w., während sie im Zorn-Thal und in dessen Nachbarschaft nur hie und da, z. B. bei Brumath und Mommenheim zu Tage treten.

In der Gegend des Zusammenflusses von Rhein und Main, des unteren Mainthales bis gegen das krystallinische Gebirge bei Aschaffenburg hin aufwärts und in der nördlich hiervon zwischen Taunus, Vogelsberg und Spessart sich ausdehnenden mittleren Wetterau haben pliocäne Süsswasserbildungen, welche in ihrer Zusammensetzung nach den Beschreibungen sehr den Hagenauer und Riedselzer Sanden und Thonen gleichen müssen, eine bedeu-

1. Jüngsten Zeitungsnachrichten zufolge ist im Felde des Bergwerks Oberstritten, der Gewerkschaft Rudolf gehörig, am 15. März bei 251,5 m Tiefe eine Springölquelle erbohrt worden, welche gleich den Oelquellen bei Pechelbronn etwa 50 Fass frei ausfliessendes Oel in 24 Stunden liefert.

2. Von den hier in Betracht gezogenen Bildungen sind es die Sande und Gerölle von Riedselz, welche zuerst als nicht mehr zum Diluvium gehörig angesprochen wurden (Andreae 1884, 2. 17 Anm.; ferner: Erläuterungen zu Blatt Weissenburg der geol. Specialk. v. Els.-Lothr., Manuscript in den Acten der Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung in Strassburg), und wir müssen nach dem Obigen diese Auffassung vor allem auch auf die Sandmassen des Hagenauer Waldes ausdehnen.

tende Verbreitung[1]. Sie beherbergen hier in der Hanau-Seligenstädter sowie in der Frankfurter Gegend und in den Braunkohlenflötzen der Wetterau die Reste einer Pflanzenwelt, welche im Gegensatz zu den mehr oder minder tropischen Floren der älteren Tertiärschichten auf ein etwas kälteres und feuchteres Klima hinweist. Es scheint also hierdurch bereits das Herannahen einer Eiszeit, mit welcher wir die Diluvialperiode beginnen müssen, angedeutet, so dass wir unvermerkt aus der Tertiär- in die Diluvialzeit hinübergeführt werden. Schichten, welche nach den in ihnen aufgefundenen Resten sicher oberpliocänes Alter haben, Kohle und Sand, sind im Gebiet des oberrheinischen Tieflandes ausserdem noch bei Dürkheim in der Pfalz nachgewiesen. Wofern nun die Zurechnung der oben besprochenen elsässischen Vorkommnisse zum Pliocän gerechtfertigt ist — das wenn auch seltene Vorkommen von Braunkohlenstückchen und Blattabdrücken in den Riedselzer Thonen[2] legt den Vergleich mit den Pliocänbildungen der Maingegenden immerhin noch näher —, so würde sich der pliocäne Süsswassersee, welcher für das untere Main- und das angrenzende Rheinthal anzunehmen ist, wie wir sehen, sehr weit nach Süden hin erstreckt haben.

Merkwürdig ist die Zusammensetzung dieser pliocänen Ablagerungen, deren Mächtigkeit bei Frankfurt durch Bohrung zu 80 m ermittelt wurde. Wie nämlich für die Maingegenden das Zurücktreten von Taunusgesteinen, welche im dortigen Diluvium eine so grosse Rolle spielen, unter den Geröllen dieser Bildung auffällt, so scheinen anderseits manche Elemente in den betreffenden elsässischen Vorkommnissen kaum auf das benachbarte Gebirge zurückgeführt werden zu können. Die fremdartige, allem

---

1. Fr. Kinkelin 1889, 1. 40—67. — Vergleiche hier wie bei den späteren Angaben bezüglich der Maingegenden die geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart von dem genannten Verfasser in: Bericht über die Senckenberg. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, Taf. I und II.

2. Vielleicht sind auch die Angaben von Voltz, Vestiges organiques 1828, über Dicotyledonenhölzer in den Thonen von Suffelnheim, Bischweiler, Marienthal und Gries (alle im Waldgebiet von Hagenau gelegen) zum Theil auf hierhin gehörige Vorkommnisse zu beziehen.

Anschein nach über grosse Flächenräume sich wesentlich gleich bleibende Zusammensetzung der pliocänen Ablagerungen im Oberrheingebiet möchte fast zu der Vermuthung verleiten, dass die Grenzen des Pliocänsees beträchtlich ausserhalb derjenigen des jetzigen Rheinthales gelegen haben könnten, wenn nicht einer solchen Annahme schon die Schwierigkeit entgegenstände, dass nach Untersuchungen[1] in den Maingegenden der Wasserspiegel zur Pliocänzeit einen (über 40 m) niedrigeren Stand hatte als zur Miocänzeit (mittleren Tertiärzeit), so dass man dann wohl auch gezwungen wäre, für unsere älteren tertiären Ablagerungen erst recht ein ursprüngliches bedeutendes Uebergreifen über das jetzige Rhein- und Mainbecken hinaus anzunehmen, was aber den gegenwärtigen Anschauungen widersprechen würde.

B. Altdiluviale geröllführende Schichten.

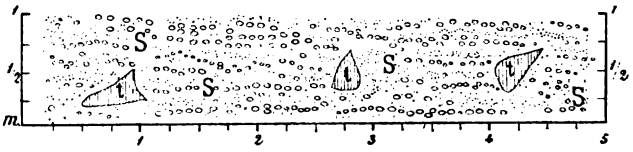
Im Vorlande der Vogesen, z. B. auf den Vorhügeln bei Zabern, ferner in der Gegend von Niederbronn sowie Fröschweiler (bei Wörth)[2] treten in grosser Verbreitung mehr oder weniger geröllreiche Sande auf, welche denen von Hagenau und Riedselz nicht unähnlich sehen und sich im allgemeinen hauptsächlich durch etwas unreinere, schmutzigere Färbungen von denselben unterscheiden lassen. Gangquarze, welche jedoch etwas vollkommener gerundet sind, spielen auch hier unter den Geröllen neben Hornsteinen und Quarziten aus dem mittleren Muschelkalk sowie Sandsteingeschieben aus dem Buntsandstein eine grosse Rolle, und ebenso sind thonige Einschaltungen, welche jedoch gleich den Sanden unreinere Färbungen als in den jungtertiären Bildungen zu zeigen pflegen, nicht selten. Sie treten manchmal in recht eigenthümlicher Weise, nämlich in Form von eckigen Fetzen (Fig. 5) in den Sand- und Geröllmassen eingelagert, auf, wie wenn es losgerissene Stücke einer älteren, in der Nachbarschaft anstehenden thonigen Schicht wären. Mächtige Quarzitgerölle von zuweilen 1—2 dm Durchmesser, welche wohl nicht aus den Vogesen hergeleitet werden können und hinsichtlich ihrer Abstammung

1. Kinkelin 1889, 1. 63.
2. Nach Beobachtungen von L. van Werveke.

ebenso schwer zu deuten sind wie ähnliche Gerölle in den als Jungtertiär beschriebenen Kiesablagerungen, wären ausserdem etwa noch hervorzuheben. Organische Reste scheinen zu fehlen. Von den Vorhügeln aus lassen sich diese Bildungen in den Thälern bis gegen die Rheinniederung hin verfolgen. Im Zornthal sind sie z. B. bei Hochfelden und weiterhin bei Brumath unweit der Einmündung des Thales in die eigentliche Rheinebene vielfach in grossen Kiesgruben aufgeschlossen.

Fig. 5.

Profil in der Kiesgrube NNW von Krautweiler bei Brumath, nördlich von der Esmengardshütte.



S = Gelblicher Sand mit Kies. t = Weisslicher, sandiger Thon.

Den soeben angegebenen Merkmalen entsprechend scheinen sich diese Ablagerungen, welche augenscheinlich zum grossen Theil auf Kosten der tertiären Sande und Sandthone gebildet wurden, am besten mit denjenigen vergleichen zu lassen, welche im Rheingau und in der Wetterau den pliocänen Bildungen im Alter zunächst folgen, am Südrand des Taunus noch in Höhen von mehr als 300 m über dem Meeresspiegel auftreten und als ältestes Diluvium angesprochen werden. In dem wichtigen Diluvialprofil von Mosbach bei Wiesbaden, welches in der Literatur über die diluvialen Bildungen des Mainzer Beckens so viel genannt ist, und auf welches wir uns des Vergleiches halber auch hier noch mehrfach zu beziehen haben werden, sind es die tiefsten daselbst angeschnittenen Schichten, die sog. «Taunusschotter», welche hier angeschlossen werden. Da sie grosse, scharfkantige, wohl auf Eisschollen transportirte Blöcke enthalten, so setzt man sie mit der ersten oder sog. grossen Eiszeit in Verbindung, und wir werden uns bis auf weiteres auch die hier erwähnten elsässischen Vorkommnisse mit diesem Abschnitt der Diluvialzeit in Beziehung denken können, da die damalige grossartige Entwickelung der

Gletscher eine bedeutende Geröllführung der Gewässer im ganzen oberrheinischen Tieflande verursacht haben wird und bis jetzt wenigstens keine sonstigen Geröllablagerungen daselbst bekannt sind, welche auf jene Periode bezogen werden könnten. Vielleicht gehört auch nur ein Theil dieser Massen, welcher sich aber zur Zeit noch nicht abtrennen lässt, hierhin.

Bemerkenswerth erscheint, wofern es sich hier thatsächlich um diluviale Absätze handelt, der gleichmässige Charakter derselben, welcher auf einen gewaltigen, wenigstens anfangs in hohem Niveau längs des Gebirges dahin fliessenden Strom hinzuweisen scheint, während uns die weiter unten zu beschreibenden jüngeren diluvialen Geröllablagerungen (vergl. Vogesensande) durch ihre je nach dem Thal, in welchem sie auftreten, wechselnde Zusammensetzung deutlich bekunden, dass sie Anschwemmungen sind von Nebenflüssen des Rheins aus einer späten Zeit, als letzterer sich längst, wohl veranlasst durch das Fortschreiten der Senkungen, in die Mitte des mehr und mehr stufenartig sich herausbildenden Tieflandes zurückgezogen hatte. Die Bedeutung dieser Schichten und ihre Altersstellung im System kann, zumal uns noch keinerlei organische Spuren aus denselben bekannt sind, jedenfalls nur als sehr unvollkommen aufgeklärt betrachtet werden. Da sie jedoch neben dem Löss (einschliesslich des Sandlöss) die bedeutendste Rolle im oberrheinischen Tieflande zu spielen scheinen, so konnten sie hier nicht wohl übergangen, sondern mussten der Vollständigkeit halber kurz besprochen werden.

Eines der Hauptverbreitungsgebiete dieser vielfach von Löss oder Lehm bedeckten Ablagerungen wird durch die Ausdehnung der grossen Waldungen östlich von Zabern bezeichnet. In dem Profil Fig. 1 auf Taf. VI konnte das Auftreten derselben in der Zaberner Gegend noch mit zum Ausdruck gebracht werden, da die Profillinie nicht direct durch Maursmünster selbst, sondern etwa halbwegs zwischen hier und Zabern hindurch gelegt wurde, was bei einer Vergleichung des Profils mit der geologischen Karte zu berücksichtigen ist.

Die sehr verschiedene Höhenlage, in welcher sowohl diese als auch die muthmaasslichen pliocänen Bildungen auftreten —

letztere gehen im Unter-Elsass an manchen Orten bis über 270 m hinauf, während sie z. B. bei Brumath nur in 150 m Meereshöhe liegen — mag auch hier in ähnlicher Weise, wie dies für das Mainzer Becken angenommen wird, zum Theil auf Senkungen, welche bis in die Diluvialzeit hineinreichen, zurückzuführen sein. Bei der beträchtlichen Mächtigkeit, welche ihnen zuzukommen scheint, ist jedoch zu berücksichtigen, dass Auswaschungen während einer Erosionsperiode, deren im Verlaufe der Diluvialzeit offenbar mehrere mit Aufschüttungsperioden abgewechselt haben, allein schon ganz erheblich verschiedene Höhenlagen jener Massen bedingen können. Ganz unzweideutige Anhaltspunkte nach der einen oder der anderen Richtung liegen bis jetzt nicht vor.

C. Interglaciale Sande.

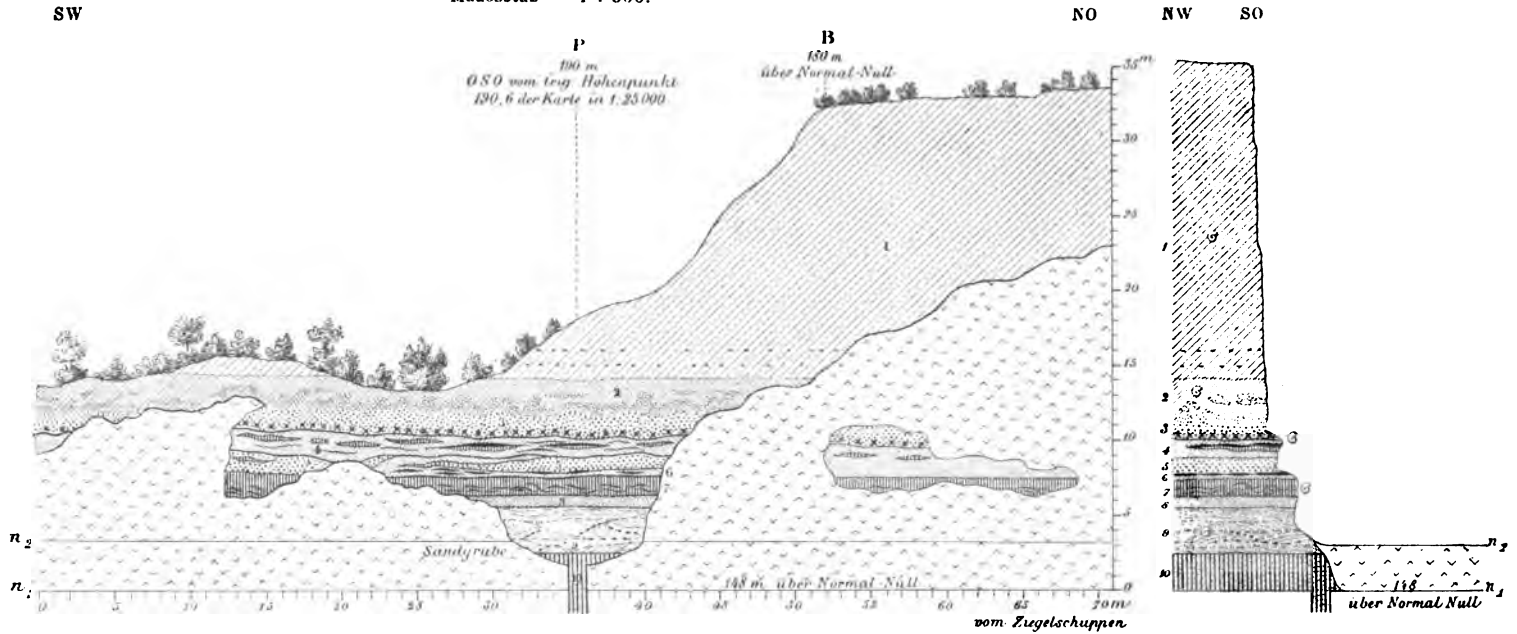
Die nächstjüngsten Bildungen, deren Stellung in der Reihenfolge der Schichten durch Lagerungsverhältnisse und organische Einschlüsse näher bestimmt ist, sind graue Sande, welche als interglacial bezeichnet werden, womit ausgedrückt sein soll, dass ihre Ablagerung zwischen der ersten und zweiten (bezw. der vorletzten und letzten) Eiszeit erfolgt zu denken ist. Dieselben finden sich zwischen Hangenbieten und Achenheim, in gerader Linie etwa 8 km westlich von Strassburg (vergl. Taf. VII), am Rande der 60 m hohen Terrasse, welche daselbst die Breuschniederung begleitet, aufgeschlossen. 600 m nordöstlich vom Nordende des erstgenannten Ortes bietet der Steilabsturz dieser Terrasse gegen den Breusch-Kanal wohl das schönste Diluvialprofil im ganzen Rheinthal, dessen interessante Schichtenfolge bereits in eingehendster Weise untersucht und beschrieben ist (Andreae 1884, 2.) und auch hier etwas näher besprochen zu werden verdient. Die Skizzen Fig. 6 und 7 auf Seite 225 nebst den beigefügten Erklärungen dürften eine ganze Reihe von Einzelheiten dieses hochinteressanten Aufschlusspunktes bereits genügend veranschaulichen, und wo wir in späteren Abschnitten auf denselben noch zurückzukommen genöthigt sein werden, wird dies daher mit kurzen Hinweisen geschehen können[1].

1. Der Aufschlusspunkt, welcher eine Besichtigung auch für den blossen Lieb-

Fig. 6.

Profil am Absturz der Diluvial-Terrasse zwischen Hangenbieten und Achenheim.

Maassstab = 1 : 500.



n_1 = Niveau der Breusch-niederung. n_2 = Niveau der Aufschüttung vor der Sandgrube. G = mehr oder weniger reich an Schneckenschalen.

1 Löss mit Landschnecken. 2 Sandlöss mit Süsswasser- und Landschnecken. 3 Rother Diluvialsand (Vogesensand). Der unterste 0,1 m besonders grobkörnig, mergelig und sehr reich an Schneckenschalen. 4 Lössartige Bank, mit dünnen Lagen oder schmalen Bändern von grauem Mergel sowie mit plattigen Mergelconcretionen. 5 Rother, zum Theil sehr grobkörniger, grandiger Diluvialsand (Vogesensand). 6 Lössartige Bank, geschichtet, ähnlich wie 4 gebändert und mit plattigen Concretionen oder zusammenhängenden dünnen Lagen von hartem, grauem Mergel. 7 Heliblaugrauer Diluvialmergel, nach unten häufig dunkelgelb bis braun gebändert, sehr reich an Schnecken, namentlich Wasserschnecken. 8 Mergelsand (oder Sandmergel), graugelb, fossilleer. 9 Grauer, glimmerreicher Diluvialsand, mit kleinen Thoneisensteinconcretionen, reich an Schneckenschälchen. 10 Grauer Sandmergel (bis Mergelsand), ähnlich 7, aber sehr sandig, 0,8 m über Tage anstehend beobachtet, ausserdem 3 m tief unter Tage erbohrt. Schuttmassen.

Der 3 m mächtige graue Diluvialsand (Schicht 9 in den Figuren) wird zu verschiedenen Zwecken gegraben und ist lediglich in Folge hiervon an der angegebenen Stelle deutlich ausstreichend zu beobachten, während er etwas weiter südlich und nördlich fast überall nebst den nächsthöheren Schichten durch herabgestürzte Lössmassen verdeckt ist. Letztere erscheinen in steiler Böschung dem Ausgehenden der Schichten vorgelagert, so dass sie meist nur noch von dem ächten Löss (1) in senkrechter Wand überragt werden, wie es uns der rechte Theil der Fig. 6 verdeutlicht. Der Sand gleicht durch seine Zusammensetzung aus feinen grauen bis gelblichen Quarzkörnchen und hellen Glimmerblättchen sehr dem alluvialen Rheinsand der Strassburger Gegend. Er ist wie dieser kalkhaltig und zeigt sich manchmal durch den Kalkgehalt zu

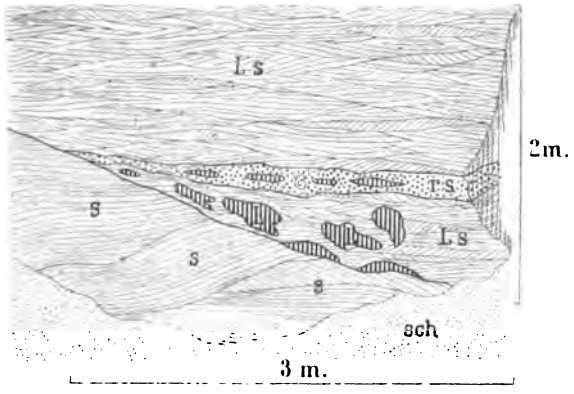
---

haber geologischer Studien sehr lohnt, ist leicht von der Eisenbahnstation Enzheim oder von der Endstation Wolfisheim der Strassenbahn aus zu erreichen. Im letzteren Falle trifft man nach etwa $^3/_4$stündiger Wanderung auf der Landstrasse über Oberschäffolsheim in Achenheim ein und folgt, den Ort am Südende zwischen prächtig aufgeschlossenen, hohen Lösswänden verlassend, dem südwestlich von der Mühle durch die Weinberge abwärts führenden Feldwege, welcher sich unten in einem dicht neben dem Kanal herlaufenden, auf der 25000-theiligen Karte (Blatt Geispolsheim) nicht angegebenen Fusswege fortsetzt. Die Stelle, auf welche sich die Profilansicht Fig. 6 bezieht, und deren Lage aus der Uebersichtskarte VII ungefähr zu ersehen ist, befindet sich gerade gegenüber der auf der 25000-theiligen Karte verzeichneten Hopfenpflanzung, unmittelbar nordöstlich von dem jetzt daselbst befindlichen Ziegelschuppen. Wie die der Skizze beigesetzten Maassstäbe erkennen lassen, ist dieselbe nicht in perspectivischer Darstellung gehalten, so dass die Mächtigkeiten der verschiedenen über einander folgenden Bildungen im richtigen Verhältniss zu einander erscheinen. Vom Fusse des fast senkrechten Absturzes aus gesehen, erscheint die hohe Lösswand zur Rechten in Folge der durch die Perspective bewirkten Verkürzung der Umrisse verhältnissmässig sehr niedrig, die dem Auge näher liegende, aus Sanden und Sandlöss gebildete Wand zur Linken dagegen verhältnissmässig sehr hoch, so dass man von diesem Standpunkte aus die Mächtigkeit des Löss an dieser Stelle wohl immer weit unterschätzen würde.

Fig. 7 giebt einen Durchschnitt der Schichten quer zum Verlauf des Gehänges an der in Fig. 6 mit P bezeichneten Stelle. Doch ist die Mächtigkeit des Löss (1) auf 2.1 m ergänzt, da dieselbe nur etwa 60 m nordöstlich von P diesen Betrag erreicht. Die einzelnen Schichten sind in beiden Figuren mit denselben Zahlen bezeichnet und auch sonst in möglichst ähnlicher Weise dargestellt wie in der durch A. Andreae in seiner Abhandlung über den Diluvialsand von Hangenbieten (1884, Taf. bei S. 11) von diesem Punkte bereits mitgetheilten Profilskizze, um den Vergleich mit letzterer zu erleichtern, deren Uebersichtlichkeit dadurch etwas beeinträchtigt wird, dass die in Zahlen richtig angegebenen Mächtigkeiten nicht auch im richtigen Maassstabe wiedergegeben sind.

unregelmässig-plattigen Massen von Kalksandstein verkittet. Ferner lässt er sehr feine, vielfach ausgezeichnet «ungleichförmige Schichtung» erkennen und enthält reihenweise eingelagert concentrisch-schalige Thoneisensteinconcretionen mit dunkler Brauneisensteinkruste von elliptischem Querschnitt und meist 2—3 cm grösstem Durchmesser. — Nur wenig von der Stelle des Profils nach Achenheim zu ist gegenwärtig eine Sandgrube aufgeworfen, in welcher der graue Sand ausserordentlich fein und meist geneigt geschichtet sowie vielfach innig mit Lösssubstanz gemischt erscheint, wodurch er eine gelblich graue Farbe erhält. Man sieht hier, wie es die Fig. 8 zeigt, zu unterst reinen grauen Sand (s), während im übrigen ebensolcher und mehr oder minder mit Lösssubstanz unter-

Fig. 8.



S = Grauer Sand mit einzelnen Schnecken. Ls = Mit Lösssubstanz untermischter und dadurch gelblichgrauer Sand. rs = Rother grandiger Sand mit etwas grauem Sand und Lössmaterial vermischt, reich an Schnecken. L = Löss, schwach bis sehr stark mit grauem Sand gemischt, mit einzelnen Schnecken.

mischter in äusserst dünnen Lagen mit einander abwechseln (Ls). An der Grenze gegen den reinen Sand treten in dem lösshaltigen fetzenartige Einlagerungen von Löss (L) auf, welcher die für den typischen Sandlöss charakteristische, etwas dichtere Beschaffenheit zeigt und theilweise stark sandhaltig ist. Derartige, offenbar von benachbarten Stellen, an welchen sich schon einmal Lössmaterial in Mischung mit Sand niedergeschlagen hatte, eingeschwemmte Lössmassen erscheinen auch in einer den gelbgrauen Sanden einge-

schalteten, kleine Gerölle führenden Schicht von rothem Sand (rs). Sie sind deshalb interessant, weil sie mit Rücksicht auf unsere späteren Ausführungen bezüglich des Sandlöss als Andeutung einer mit den interglacialen Sanden ungefähr gleichalterigen oder sogar einer vergleichsweise noch älteren Lössbildung aufgefasst werden könnten.

Auch an der Stelle, auf welche sich die Profilansicht Fig. 6 bezieht, treten im Hangenden der grauen Sande, d. i. über denselben, graugelbe glimmerige Mergelsande (8) auf, welche ihre mergelige Beschaffenheit der mehr oder weniger reichlichen Vermischung mit Lösssubstanz verdanken. Sie sind hier 0,7—0,8 m mächtig, zeigen namentlich nach unten eine sehr feine gewundene Schichtung und gehen durch Anreicherung des Lössgehaltes stellenweise in lockere Sandmergel über. Auf diese Schicht folgt dann nach oben ein 1,2—1,4 m mächtiger, hellblaugrauer plastischer Diluvialmergel (7), welcher in der unteren Hälfte vielfach durch dunkelgelbe bis braune, theilweise einen gewundenen Verlauf zeigende Streifen von offenbar lössartiger Substanz gebändert erscheint und an der Grenze gegen Schicht 8 schwarzbraune Flecken aufweist. Da der graue Diluvialsand auch von einer ganz ähnlichen, nur viel sandigeren Schicht (10) unterlagert wird, deren Liegendes bei einem Bohrversuch in fast 4 m Teufe unter dem Sande noch nicht erreicht wurde, so erscheint hier letzterer als Einlagerung in den grauen Diluvialmergeln.

Der graue Mergel (7) und der graue Sand (9) sind beide reich an Schalen von Schnecken (und kleinen Muscheln), welche in ersterem sowohl der Art als auch der Zahl nach vorwiegend wasserbewohnenden, in letzterem hingegen der Mehrzahl nach landbewohnenden Thieren angehören. Vor allem ist von hervorragendem Interesse die Fauna des Sandes, welche uns besonders in dünnen Schichten von etwas gröberem Korn, wie sie wohl der diluviale Rhein bei Hochwasser zusammengespült haben mag, erhalten geblieben ist. Diese sehr eingehend untersuchte Fauna (Andreae 1884, 2. 18—23, 30—50) umfasst nicht weniger als 79 Arten von Weichthieren, und zwar 71 Schnecken- und 8 kleine Muschelarten (Zweischaler), unter welchen sich im ganzen 48 Land- und

31 Süsswasserbewohner befinden. 5 % der Arten sind bereits ausgestorben, und 15 % aus dem Oberrheingebiete ausgewandert oder in ihm erloschen, während 14 % derselben gegenwärtig im Oberrheingebiete nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.

An den ausgezeichneten Hochufern, mit welchen die zwischen Mothern und Lauterburg sich ausbreitende Diluvialterrasse gegen die Rheinniederung abstürzt, streichen überall unter dem Löss bezw. Sandlöss, welcher an der Oberfläche der Terrasse zu Tage tritt, vorwaltend graue, mehr oder weniger geröllreiche und oft zu dünnen, unregelmässig begrenzten Platten von Kalksandstein (vergl. DAUBRÉE 1852, pl. 4, fig. 73) verkittete Sande aus. Sie werden (Fig. 11, S. 255, SG) durch eine graue, thonige Bank (Ti) von den aus rothem Sand und Löss zusammengesetzten Schichten (SL''), welche den oberen Theil des Steilgehänges bilden, getrennt und schliessen in verschiedenen Höhenlagen Bänke von theils reinem, theils sehr stark mit Sand vermischtem Lössmaterial ein. Lösspuppen und plattige Concretionen sind in diesen letzteren sehr häufig. Auch in bestimmten geröllreichen Lagen der grauen Sande trifft man nicht selten zahlreiche lösspuppenähnliche Knollen mit bräunlicher Rinde neben plattigen Kalkmassen an. Neuerdings hat sich in den Sanden an mehreren Stellen eine noch der Untersuchung harrende Schneckenfauna nachweisen lassen, und bei der sonstigen Aehnlichkeit der Verhältnisse hier und bei Hangenbieten ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch die grauen Sande von Mothern und Lauterburg interglacialen Alters sind. Interessant ist jedenfalls, auch wenn es sich hier schon um etwas jüngere Ablagerungen, nämlich solche vom Alter der Vogesensande, welches allein noch in Betracht kommen kann, handeln sollte, das Auftreten von Lössbänken innerhalb einer mächtigen Aufschüttung von zum Theil sehr grobem, sandigem und kiesigem Material.

Den Hangenbietener grauen Sanden wesentlich gleichalterige Ablagerungen kennt man weiter rheinabwärts von Bruchsal, von Mauer unweit Heidelberg, Schönberg a. d. Bergstrasse und Kleinert a. d. Gersprenz, ferner von Darmstadt und vor allem von verschiedenen Stellen der Diluvialterrassen am Südrand des Taunus in der Gegend von Nieder-Walluf unterhalb Mainz bis Weilbach

zwischen Mainz und Frankfurt. Hier ist es im besonderen das bereits oben genannte Diluvialprofil von Mosbach zwischen Wiesbaden und Mainz, von welchem die Kenntniss dieser Ablagerungen im oberrheinischen Becken überhaupt ausgegangen ist. Ueber dem schon kurz erwähnten Taunusschotter, einer 4—5 m mächtigen, wesentlich aus Taunusgesteinen sich zusammensetzenden und zuweilen Buntsandsteinblöcke einschliessenden Geröllablagerung, welche noch keine organischen Reste geliefert hat und, wie wir sahen, zum ältesten Diluvium gerechnet wird, erscheint hier zunächst eine wenig dicke Schicht von diluvialen Maingeröllen mit Blöcken, welche gleich denen im Taunusschotter schon ihrer Scharfkantigkeit wegen nicht wohl durch das Wasser transportirt worden sein können und daher ebenfalls als auf Eisschollen angetrieben betrachtet werden. Sie würden also auf eine Erniedrigung der Temperatur zur Zeit ihrer Ablagerung hinweisen. Auf diese Schicht, welche zahlreiche Schalen von Flussmuscheln einschliesst, folgen erst die sog. «Mosbacher Sande», sehr feine, graue, kalkhaltige Sande, welche wie die von Hangenbieten augenscheinlich auf den diluvialen Rhein zurückzuführen sind. In dieselben schalten sich, Jahresringen vergleichbar (Kinkelin 1889, 1.), röthliche Streifen gröberer, kiesiger Sande von mainischem Ursprung in ähnlicher Weise ein wie röthliches Material der diluvialen Breusch hin und wieder in die grauen Sande von Hangenbieten. Die grobkörnigen Streifen sind auch hier hauptsächlich die Lagerstätten einer ausserordentlich reichen Conchylienfauna, zu welcher noch, namentlich an der Grenze gegen die Maingeröllschicht, eine gleichfalls reiche Säugethierfauna in Knochen-, Geweih- und Zahnresten hinzukommt. Unter nicht weniger als 93 Arten von Schalthieren befinden sich einige nordisch-alpine und ein stärkerer Procentsatz ost- und nordostdeutscher Formen. Ganz merkwürdig aber ist die Säugethierwelt dieser Ablagerung, welche, nach den heutigen verwandten Arten zu urtheilen, sehr verschiedene klimatische Verhältnisse fordert. Sie enthält neben *Elephas antiquus* (welcher als der grösste der ausgestorbenen europäischen Elephanten betrachtet wird) und einem Flusspferd, *Hippopotamus major*, dessen Reste hauptsächlich für das Pliocän charakteristisch sind und somit

einen sehr alterthümlichen Typus der europäischen Fauna darstellen, das Renthier, das Mammuth und das Murmelthier und setzt sich mithin aus einer eigenthümlichen Mischung von südlichen und nordischen bezw. alpinen Formen zusammen.

Die Mosbacher Sande haben vor dem Absatz der nächsthöheren Schichten eine beträchtliche Abtragung durch Ausschwemmung erfahren, so dass man mehrfach Sandlöss in flachen weiten Thalrinnen derselben abgelagert findet, vor dessen Absatz also seit demjenigen der Sande schon in Anbetracht dieser Lagerungsverhältnisse ein ziemlich langer Zeitraum verstrichen sein muss (KINKELIN 1889, 1. 115, 124, 125). Bei Mosbach selbst schwankt die Mächtigkeit der über der Maingeröllschicht aufgeschütteten Sande in Folge des welligen Verlaufs der Oberfläche der letzteren zwischen 4 und 16 m.

Zwischen den altdiluvialen geröllführenden Bildungen, welche oben bereits beschrieben wurden, und den nunmehr zu beschreibenden, mehr oder weniger eng mit der zweiten (jüngsten) Eiszeit zusammenhängenden Ablagerungen (diluvialer Rheinkies, Vogesensand und Sandlöss) schaltet sich im Elsass noch eine Lössablagerung ein, deren Vorhandensein, obwohl sie, auch oberflächlich, vielleicht eine erhebliche Verbreitung besitzt, bisher der Beobachtung entgangen war, und von welcher sich noch nicht mit Bestimmtheit angeben lässt, ob sie älter oder jünger als die interglacialen Sande bezw. etwa gar zum Theil älter, zum Theil jünger sein mag. Die Verhältnisse dieser gewiss sehr bemerkenswerthen älteren, wahrscheinlich interglacialen Lössformation, welche auf den altdiluvialen Kiesen meist discordant aufzulagern scheint, lassen sich am besten im Zusammenhange mit der Darstellung des oben allein erwähnten, dem Vogesendiluvium und Sandlöss aufgelagerten Löss verstehen, und sie sollen daher zusammen mit letzterem weiter unten beschrieben werden.

D. Rhein-Diluvium.

Die mit Sand untermischten Geröllmassen, welche man in der breiten Niederung zu beiden Seiten des Rheins bei Strassburg allenthalben wenig unter der Oberfläche antrifft, und welchen rhein-

aufwärts wie rheinabwärts mächtige, den Untergrund der Rheinebene bildende Massen von Flussschotter entsprechen, reichen bis in unbekannte, jedenfalls sehr beträchtliche Tiefe. Sie waren selbst bei der zu Strassburg in den Jahren 1830 und 1831 zum Zweck der Herstellung eines artesischen Brunnens bis zu einer Tiefe von 48,75 m ausgeführten Bohrung noch nicht durchsunken.

Das Material stammt aus den Alpen, dem Jura, den Vogesen und dem Schwarzwalde und besteht in buntem Wechsel aus verschiedenen Abarten von Quarzit, Kalkstein, Granit, Gneiss, Porphyr, Sandstein, Grauwacke u. s. w., wobei die aus den Vogesen und dem Schwarzwalde herzuleitenden Gerölle, welche einen kürzeren Weg zurückgelegt haben, manchmal noch weniger abgerundete Kanten und Ecken erkennen lassen. Die meist blaugrau gefärbten Kalksteine bilden gleich den Schiefergesteinen flache Geschiebe, während die übrigen widerstandsfähigeren oder härteren Gesteinsarten einen mehr rundlichen bis elliptischen Querschnitt der betreffenden Geschiebe bedingen. Die flach bis ellipsoidisch geformten Schotterelemente sind sehr zahlreich vertreten, was bekanntlich im allgemeinen als ein charakteristisches Merkmal für Flussschotter gegenüber den im Meere oder in Binnenseen abgelagerten Kiesen gelten kann. Wo sich deutlich abgeflachte Geschiebe, mit dem Schwerpunkt nach vorn gerichtet und nach rückwärts (d. h. in einem dem ehemaligen Lauf des Wassers entgegengesetzten Sinne) geneigt, dachziegelförmig über einander geschoben zeigen, tritt die sog. «Schotterung» in die Erscheinung, welche die Richtung der die Geschiebe ehemals vorwärts bewegenden Strömung erkennen lässt (vergl. Daubrée 1850, pl. III, fig. 2).

Bei Strassburg sind die Gerölle meist haselnuss- bis faustgross, erreichen jedoch noch vielfach die zu Pflastersteinen geeignete Grösse. Rheinabwärts werden sie immer kleiner, so dass sie bei Germersheim die Grösse eines Hühnereies, bei Mannheim aber diejenige einer Haselnuss im allgemeinen nicht überschreiten. Rheinaufwärts hingegen nehmen sie in entsprechender Weise an Grösse zu und erreichen bei Basel, wo sie auf der linken Seite des Flusses in mehreren Terrassen über einander auftreten (Daubrée

1850, Taf. II und Taf. III, Fig. 6), wenn auch nicht häufig, noch die Grösse eines Menschenkopfes.

Bei der Legung der Wasserfänge längs der Front des Neuen Bahnhofs in Strassburg wurden die hier von diluvialem Breuschsande überlagerten Rheinkiese stellenweise durch Kalkmasse zu festem Conglomerat verkittet angetroffen. Auch am Umleitungskanal in der Nähe der Ill treten 2 m tief unter dem Wasserspiegel solche Gerölllagen auf, wie bei der Herstellung des Brunnens am Wärterhaus daselbst festgestellt wurde. Die Ueberlagerung von Rheinkies durch Vogesensand oder -Kies, welcher seinerseits wieder von Löss (Sandlöss) bedeckt wird, hat sich auch vielfach bei Brunnengrabungen zu Schiltigheim und ebenso zu Hönheim ergeben, und für den Schwarzwald- und Jurakies der Baseler Gegend ist von DAUBRÉE (1850, Taf. III, Fig. 15 und 16) das gleiche Lagerungsverhältniss beobachtet.

Der grau gefärbte, etwas kalkhaltige Sand füllt bei Strassburg im allgemeinen nur die Zwischenräume zwischen den ziemlich dicht auf einander gepackten Geröllen und Geschieben aus. Indess schalten sich hin und wieder Bänke von reinem Sand oder solche von Mergel zwischen den Geröllmassen ein, wie in dem bei Gelegenheit der oben erwähnten Bohrung ermittelten Profile. Auch bei der Ausgrabung des Umleitungskanals wurde am Wärterhaus südlich des Hospitalthores in einer Tiefe von 7,5 m eine Mergelbank (Flussschlick) im Diluvialkies eingelagert angetroffen, welche etwa bis zu 8 m Tiefe unter der Oberfläche anhielt, also beiläufig 0,5 m mächtig war.

Bekannt ist das Vorkommen von kleinen, sehr dünnen Goldblättchen in dem Sande zwischen den Geröllen. Bei Hochwasser wird das Gold mit dem Kies umgeschwemmt und findet sich nachher etwas unterhalb von frisch eingerissenen Uferstellen oder abgeschwemmten Inseln in den neu entstandenen Kiesbänken, den sog. «Goldgründen», und zwar besonders in ganz bestimmten Theilen derselben angereichert. Nach DAUBRÉE scheint der Goldgehalt bei den in der Rheinniederung sich ausbreitenden Kiesmassen allgemein zu sein, und nach der Ansicht der Goldwäscher stammt das Edelmetall aus einer bestimmten, mit Sand untermischten Kies-

schicht, welche nicht tief unter der Oberfläche in der Rheinniederung lagert. Der Höchstgehalt des aus dem Rheinbett entnommenen Kieses an Gold bleibt nach den Versuchen von Daubrée noch unterhalb $^7/_{10}$ Millionstel des Gesammtgewichtes, und der mittlere Gehalt beträgt zwischen Rheinau und Philippsburg nur 8 Billionstel. Auch da, wo der Rheinkies von Löss überlagert wird, ist er nach Daubrée goldhaltig. Am beträchtlichsten zeigt sich die Goldführung des Rheins zwischen Basel und Mannheim, und es ist die Gegend zwischen Daxland bei Karlsruhe und etwas oberhalb Kehl, woselbst die Goldgewinnung hauptsächlich betrieben wurde. Der Name «Goldscheuern», welchen ein Dorf auf der rechten Rheinseite oberhalb Kehl führt, erinnert noch an die bedeutenden Goldwäschereien, welche die Strassburger in früheren Jahrhunderten daselbst hatten.

Hier müssen wir noch eine kurze Betrachtung über die Altersverhältnisse des Rheinkieses, welche schwierig zu beurtheilen sind, einfügen. Die auf Taf. VI in Fig. 2 angewendete Bezeichnung der diluvialen Rheingerölle als wahrscheinlich glacial dürfte nur für die höheren Lagen derselben zutreffend sein. Da nämlich der Rhein mit Unterbrechungen während der ganzen Diluvialzeit Schicht auf Schicht allmählich abgelagert haben wird, so können seine Absätze je nach der Tiefe, in welcher sie jetzt liegen, den verschiedensten Abschnitten dieser Periode angehören, ohne dass sich dies in der Zusammensetzung der Massen besonders auffallend bemerklich zu machen braucht; es werden sich mit anderen Worten auch solche von vorglacialem Alter darunter befinden. So erhielt Lepsius (1883, 160) aus den grauen diluvialen Rheinsanden und -Kiesen, welche man bei der Anlage des städtischen Wasserwerkes sieben Kilometer südwestlich von Darmstadt in den zu diesem Zwecke niedergebrachten Brunnen durchsunken hatte, «aus den Tiefen von 70—74^m mit dem Ventilbohrer gefördert, eine grosse Menge von Schaalen des *Unio batavus* Nils., eine grössere Anzahl von *Valvata contorta* Menke und *Valvata naticina* Menke, dann *Cyclas solida* Norm., *Ancylus fluviatilis* Müll. und *Helix arbustorum* L., also eine Fauna, wie sie in den gleichen Fluss-Sanden bei Mosbach liegt».

Dass ein Theil der Rheinkiese auf die Eiszeit zu beziehen ist, dürfte schon durch die verschiedentlich in denselben aufgefundenen Mammuthzähne (DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER II, 1867, 97—98) angezeigt sein. Im Rheinbett selbst ist man ziemlich häufig auf Knochen und Zähne von Pferden sowie vom Mammuth gestossen, und im Jahre 1750 wurde bei Abräumungsarbeiten auf dem Kleberplatz in Strassburg ein Rhinocerosbackzahn zu Tage gefördert (VOLTZ, Vestiges organiques, 1828)[1]. Anzunehmen aber, dass den Kiesmassen der Rheinebene bis in unmittelbare Nähe der Oberfläche ein glaciales oder gar ein noch höheres Alter zukomme, geht nicht wohl an. Man muss vielmehr vermuthen, dass nach erfolgtem Wiedereinschneiden der Gewässer durch den Löss und das Vogesendiluvium hindurch bis auf den älteren Rheinkies die Massen des letzteren eine von der Oberfläche aus mehr oder minder tief gehende Umlagerung erfahren haben, wenn nicht etwa gar anzunehmen ist, dass in der auf die jüngste Lössbildung folgenden Periode starker Erosion auch noch der Rheinkies bis zu nennenswerther Tiefe ausgefegt, und darauf eine ganz jung diluviale (bezw. altalluviale) Geröllablagerung bis zum Niveau der heutigen Rheinniederung aufgeschüttet worden sei[2]. Die aus dem so widerstandsfähigen Elfenbein bestehenden Mammuthstosszähne könnten eine mehrfache Umlagerung in manchen Fällen wohl überdauert haben und so möglicherweise durch Ausschwemmung aus älteren, zum Theil höher gelegenen Diluvialmassen in die jungdiluviale oder altalluviale Geröllbildung der Rheinebene gelangt sein. Die merk-

1. Von Interesse sind hier auch die Angaben von LEPSIUS (1883, 159—160) über Blöcke, welche bei der Anlage des Darmstädter Wasserwerkes in einem 8 m weiten und 20 m tiefen Versuchs-Brunnen neben der Riedbahn bei Griesheim (westlich von Darmstadt) gefördert wurden. «Einzelne Blöcke von Bunt-Sandstein und Muschelkalk von 0,3—1^{m} Durchmesser waren wenig abgerundet und wurden vermuthlich durch Eisschollen im Rheine hierher transportirt.» Wenn auch ein derartiges Vorkommen von Blöcken wohl nicht immer nothwendigerweise mit einer Eiszeit in Beziehung zu setzen ist, so bleibt es immerhin bemerkenswerth, dass dieselben in höherem Niveau auftreten als die oben aus derselben Gegend erwähnte, auf ein interglaciales Alter hinweisende Fauna.

2. Vergleiche die Ansichten HONSELL's über die auffüllende Thätigkeit des Rheins unterhalb des Kaiserstuhls vor der Regulirung, S. 313.

würdige Beobachtung eines polirten und durchbohrten Steinbeils, welches nach dem gegenwärtigen Stande der prähistorischen Forschung wohl nur auf eine verhältnissmässig sehr nahe liegende Culturepoche des vorgeschichtlichen Menschen (auf die sogenannte jüngere Steinzeit) bezogen werden kann, 6 m tief im alten Rheingeröll von Rixheim bei Mülhausen (Ober-Elsass)[1], würde in Erwägung solcher Möglichkeiten mit unseren heutigen Anschauungen über das Alter ähnlicher Kunsterzeugnisse der Vorzeit wenigstens nicht mehr in unlösbarem Widerspruch stehen (vergl. auch Bleicher 1890, 266).

Den bisher vorliegenden einschlägigen Beobachtungen entspricht es also wohl am besten, wenn wir die im allgemeinen ziemlich tief liegend zu denkende Hauptmasse des Rheindiluviums auch da, wo seine Altersstellung nicht zufolge von Ueberlagerung durch Vogesendiluvium bezw. Löss direct bestimmt ist, für älter, die der Oberfläche näher gelegenen Schichten desselben hingegen für jünger halten als Vogesendiluvium, Sandlöss und Löss. Nach Daubrée (1850, 130) sind als sicher diluvial (offenbar in dem hier gemeinten Sinne) die tiefer als 8—10 m unter der Oberfläche der Ebene liegenden Kiesmassen zu betrachten.

Wohl die bedeutendste Entwickelung der Rheinanschwemmungen finden wir im Ober-Elsass, woselbst die Geröll- und Sandablagerungen, welche sich in dem Hügelland des Sundgaus sowie in den diesem letzteren terrassenartig vorgelagerten Ebenen, zwischen der schweizerischen und französischen Grenze einer- und dem Rhein anderseits, und dann weiter nordwärts zwischen Ill und Rhein bis in die Gegend von Markolsheim ausbreiten, auf der geologischen Karte des Département du Haut-Rhin (Delbos et Koechlin-Schlumberger 1865 u. 1866) als Rheindiluvium verzeichnet werden. Doch ist zu berücksichtigen, dass diese auf der genannten Karte nicht weiter gegliederten Massen wohl ganz verschiedenen Zeitaltern angehören. Die südwestlich, südlich und südöstlich von Altkirch auftretenden Geröllbildungen dürften schon

1. Vergl. Mieg in: Bulletin du musée historique de Mulhouse 1882, 37, mit Abbildung.

in Anbetracht ihrer bedeutenden Höhenlagen ein verhältnissmässig sehr hohes Alter besitzen und etwa den unter B abgehandelten «altdiluvialen geröllführenden Schichten» des Unter-Elsass entsprechen, vielleicht sogar jungtertiäre Schichten mit einbegreifen (vergl. Anhang). Sie würden demgemäss älter sein als die gesammte Masse des Löss. Hingegen sind die in breitem Streifen östlich der Linie Mülhausen-Colmar-Schlettstadt sich hinziehenden Geröllablagerungen des Rheins, welche die von der Bahnlinie Basel-Mülhausen theilweise durchschnittenen, ausgedehnten Waldungen der Hart bei Mülhausen tragen, einem Theil der Lössmasse gegenüber wohl als jünger zu betrachten, wie wir weiterhin noch sehen werden.

E. Vogesensand und Sandlöss.

Die Vogesensande bilden (vergl. Taf. VI, Fig. 2) mit dem Sandlöss zusammen vor allem eine breite Terrasse westlich von Strassburg, welche dicht am Ort (Kronenburg etwa 144 m über dem Meeresspiegel) nur 6 m über der Rheinniederung liegt, sich aber gegen die Ortschaften Ober-, Mittel- und Niederhausbergen hin allmählich bis zu ungefähr 20 m relativer Höhe erhebt (Mittelhausbergen etwa bei 155 m absoluter Höhe). Diese, die Schiltigheimer Terrasse, setzt sich jenseits der Breuschniederung (vergl. die geologische Uebersichtskarte Taf. VII) in der Lingolsheimer Terrasse fort, welche dieselben geologischen Verhältnisse aufweist, und es lässt sich vermuthen, dass letztere nach Süden bis gegen Schlettstadt hin und darüber hinaus in den niederen Theilen der ausgedehnten Terrasse herrschen, von welcher die Lingolsheimer nur als Theil zu betrachten ist. Recht deutlich sind die Sandlösschichten, von ächtem Löss überlagert, südlich von Kurzenhausen, am Westrande der Rheinniederung, in den von der Bahnlinie Strassburg-Weissenburg aus sichtbaren Gruben aufgeschlossen; in besonders ausgezeichneter Weise aber lassen sie sich nebst den Vogesensanden auf den Lauter-Terrassen zwischen Lauterburg und Weissenburg verfolgen. Im Ober-Elsass begleitet das Vogesendiluvium (Kies und Sand), vielfach von Lössbildungen bedeckt, den Vogesenrand in einem mehr oder minder breiten Streifen, dessen östliche Grenze von Schlettstadt bis oberhalb Mülhausen etwa

durch den Lauf der Ill und weiter südlich durch den Unterlauf der Larg (eines linken Nebenflusses der Ill) bezw. den Verlauf des Rhein-Rhone-Kanals gegeben ist.

a. *Vogesensand und Vogesenkies.*

Wir können uns hier in der Hauptsache auf eine etwas nähere Beschreibung der für das Vorkommen dieser Bildungen charakteristischen Verhältnisse, wie sie sich auf den Terrassen bei Strassburg darstellen, beschränken. Die tieferen Schichten dieser Terrassen werden, abgesehen von den unter C und D besprochenen Absätzen, hauptsächlich aus feldspathhaltigen, lebhaft braunroth gefärbten Sanden und röthlichem Kies gebildet. An der Zusammensetzung des letzteren betheiligen sich vorwiegend Trümmergesteine des Rothliegenden, Porphyr und Granit, ausserdem aber noch Hornblendegneisse, Grauwacken, Buntsandstein (namentlich Vogesensandstein) und isolirte Quarzgerölle oder Conglomerate des Vogesensandsteins. Kies und Sand, bei Strassburg beides Absätze der diluvialen Breusch, bilden abwechselnde, bis mehrere Decimeter mächtige Lagen, welche in der Regel bald auskeilen und häufig eine sehr deutliche sogenannte discordante Parallelstructur zeigen. Dieselbe, als «ungleichförmige Schichtung» schon oben bei der Beschreibung der interglacialen Sande (Seite 227) erwähnt, besteht darin, dass die einzelnen eine Kies- oder Sandbank aufbauenden Schichten nicht parallel mit den Begrenzungsflächen der Bank, sondern mit mehr oder weniger starker Neigung gegen dieselben abgesetzt erscheinen. (Vergl. Fig. 8, Seite 227 und Fig. 6, Seite 225, Schicht 9.)

Diese Sand- und Kiesablagerungen, welche sich durch ihre röthliche Färbung leicht von dem Rheindiluvium unterscheiden lassen, sind in der Nähe von Lingolsheim mehrfach durch Gruben, zur Gewinnung von Mauersand, gut aufgeschlossen. Sie treten nicht selten in wiederholtem Wechsel mit dünnen oder auch etwas mächtigeren Lössschichten, welche meist wohl auf kurze Erstreckung auskeilen, auf und gehen gewöhnlich durch allmähliche Aufnahme von lössartigem Material nach oben in einen reineren Löss, den eigentlichen «Sandlöss» über, welcher die Oberfläche der Schiltig-

heim-Lingolsheimer Terrasse bildet. So hat man westlich und südwestlich von Lingolsheim und auch im Ort selbst bei neuerdings ausgeführten Ausschachtungen unter einer meist 1,5—2 m mächtigen, nur selten nach unten ziemlich scharf begrenzten Decke von Sandlöss überall diluviale Breuschkiese und -Sande getroffen, welche bei 4—6 m Mächtigkeit noch nicht durchsunken waren und bis zu Tiefen von 3—5 m unter der Sandlössgrenze Lössbänke von zum Theil 1 m Mächtigkeit eingeschaltet enthalten. Zahlreiche bei einer solchen Gelegenheit zu Tage geförderte Knochen von diluvialen Säugethieren, welche möglicherweise neue interessante Aufschlüsse über die zur Zeit der Ablagerung der Vogesensande lebende Thierwelt hätten ergeben können, sind leider verloren gegangen. Von den im Vogesensande der Strassburger Gegend vertretenen Diluvialthieren verdienen hervorgehoben zu werden das fossile Pferd, dessen Reste weitaus am gemeinsten sind, das Mammuth (*E. primigenius*), von welchem man Zahnlamellen gleichfalls ziemlich häufig findet, und das Renthier. Dieselben Reste kennzeichnen eine durch grossen Reichthum an Knochen sehr interessante, dem Dreispitz bei Mutzig angelagerte Sandmasse, welche beim Bau der Breuschthalbahn dicht bei Hermolsheim angeschnitten wurde. Ausser den genannten Thieren zeigten sich hier noch Rhinoceros, Höhlenhyäne und Urstier (*Bos primigenius*) vertreten (Benecke 1878, 89; Andreae 1884, 2. 29). Nach der geringen Höhenlage über der Breuschniederung und nach seiner Beschaffenheit kann dieser, infolge von Ueberlagerung durch Löss mit einem Kalkgehalt versehene Sand offenbar nur als die Fortsetzung des diluvialen Breuschsandes der Lingolsheimer Terrasse betrachtet werden, welcher sich längs des Südrandes der Breuschniederung bis gegen Mutzig hin verfolgen lässt (guter Aufschluss in dem breiten Ausstich an der Bahnlinie südlich von der Haltestelle Dorlisheim[1]).

1. Man hat hier folgendes Profil: Löss 2—3 m; diluvialer Breuschsand mit Geröllen und Geschieben mit zum Theil auffallend scharfen Kanten, zu oberst etwas durch Kalk verkittet, 3—4 m, nach Osten flach einschiessend; schwarzgelber Letten (Lias?), etwa 1 $^1/_2$ m unter der Sohle des Einschnittes anstehend, mit der Oberfläche ebenfalls nach Osten einschiessend.

In dem Profil von Hangenbieten, in welchem diluviale Breuschsande in sehr schöner, theilweise auskeilender Wechsellagerung mit geschichtetem Löss auftreten (Fig. 6, 7, Schicht 3—6), ist es eine dünne, an der Basis einer geschlossenen Sandmasse (der Schicht 3 in den Figuren) auftretende grobkörnige Lage, welche zwar noch keine Säugethierreste geliefert hat, aber sich durch einen grossen Reichthum von Schneckenschalen auszeichnet. Arten wie die hier vorkommende *Helix tenuilabris* (lebend im höchsten Norden Russlands) und eine Reihe anderer gehören zu den ausschliesslich oder vorwiegend nördlichen Formen. Diese Schalthierfauna ergänzt also in sehr interessanter Weise den mehr oder weniger scharf ausgesprochenen nordischen Charakter, welcher der ganzen Ablagerung der Vogesensande und des Sandlöss durch die darin erhaltenen thierischen Reste aufgeprägt ist. Den in der Strassburger Sammlung befindlichen, aus sandigem Löss von Sulz-Bad unweit Molsheim stammenden Murmelthierknochen wird man wohl ungefähr das gleiche Alter wie den Vogesensanden bezw. dem Sandlöss zuschreiben dürfen.

Auch an Spuren des Diluvialmenschen aus der Zeit dieser Bildungen fehlt es im Elsass nicht. Die Sammlung des Herrn Nessel in Hagenau enthält eine kleine, aus einer Sandgrube im Vogesendiluvium bei Harthausen südwestlich von Hagenau stammende, aus Silex geschlagene Pfeilspitze (Bleicher et Faudel 1878, p. 18 et pl. 1, N° 19), und das Altkircher Museum bewahrt einen langen Feuerstein-Spahn, welcher sich in der Gilardoni'schen Mergelgrube bei Altkirch in einer und derselben Ablagerung von Sand, Kies und Thon mit Mammuth-Stosszähnen zusammen gefunden hatte (Faudel et Bleicher 1888, 51—53).

Der westliche Theil von Strassburg — das St. Margarethenviertel, die ganze Gegend des neuen Bahnhofs und die Zaberner Wallstrasse — liegt noch im Gebiet der Sandlössterrasse, deren ehemalige Höhe hier namentlich infolge davon erheblich verringert ist, dass die Bewohner Strassburgs früher Jahrhunderte lang ihre Lehmgruben unmittelbar an der Stadt im Sandlöss hatten, wie ja auch gegenwärtig noch die grossen Ziegeleien bei Strassburg in Schiltigheim, Bischheim und Hönheim das Material zu den Backsteinen aus dieser Ablagerung entnehmen. Indem ferner anderseits

künstliche Aufschüttungen eine Erhöhung des ursprünglichen Niederungsgebietes der Altstadt um durchschnittlich mehrere Meter herbeigeführt haben, ist auf diese Weise der einstmals vorhandene Abfall der Lössterrasse nach der Rheinebene theils verschwunden, theils mehr oder weniger unkenntlich geworden. Aus der beigegebenen geologischen Uebersichtskarte der Umgebung von Strassburg ist der Verlauf der Grenze zwischen der oberflächlich aus Alluvialbildungen sich zusammensetzenden Niederung des Rheines einerseits und der Sandlössterrasse anderseits zu ersehen. Wenn man die Margarethengasse, beim Schlachthaus vorbei, nach der Ill hinunter geht, überschreitet man den hier noch deutlich hervortretenden Terrassenrand.

Ueberall im westlichen Theil der Stadt Strassburg trifft man demzufolge bei Aufgrabungen als tieferen Untergrund rothe Sande und röthlichen Kies. So wurde z. B. am Ende der Weissthurmstrasse in der Nähe des neuen Bahnhofs gelegentlich der Dohlenlegung nachfolgendes Profil bloss gelegt:

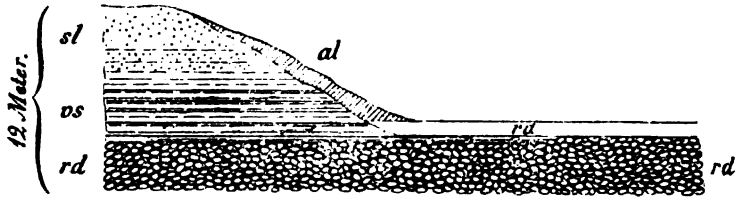
1) Löss, einschliesslich einer oberflächlichen Lage von Bauschutt . . . . . 3,5 m
2) Rother Breuschsand, zum Theil innig mit Lösssubstanz gemengt. Ausserdem sind zahlreiche dünne Lössstreifen horizontal eingelagert . . . . . 1,5 m
3) Kies, zum grossen Theil aus Breuschmaterial bestehend . . . . . 0,2 m
4) Grauer Kies (Rheinkies) gerade erreicht

5,2 m

Am Weissthurmthor treten die rothen Breuschsande jetzt fast unmittelbar an die Oberfläche. Sie würden auch, ihren Lagerungsverhältnissen nach, überall nördlich und südwestlich bei Strassburg, am Abhang der Schiltigheimer und der Lingolsheimer Terrasse als ganz schmales Band unter dem Löss hervortreten müssen. Der leicht bewegliche Löss ist hier jedoch meist derart verschwemmt und verrutscht, dass er die rothen Sande völlig bedeckt. Die umstehende Skizze (Fig. 9) veranschaulicht dieses Verhältniss.

Eine beträchtliche oberflächliche Verbreitung gewinnen die Vogesensande am Ausgange des Zornthales, in dem von dem Herren-Wald und dem Brumather Wald fast ganz bedeckten Dreieck zwischen Reichstett, Hördt (am Westrand der Rheinniederung) und Stephansfeld bei Brumath. Hier, auf der «Reichstetter Terrasse», deren südlichster Zipfel noch auf Taf. VII zur Darstellung gelangt ist, sind es mehr oder weniger grobe Sande von bräunlichgelber bis röthlicher (oberflächlich manchmal weisslicher) Farbe mit eingeschalteten kiesigen Lagen oder wirklichen Geröllschichten. Die Sandkörner bestehen ganz vorwaltend aus Quarz, während unter den Geröllen hauptsächlich wohlgerundete Quarze, ferner Buntsandstein, Hornstein und Quarzit aus dem Muschelkalk vertreten sind. Hierzu kommen dann noch Carneol, Conglomerat aus dem Vogesensandstein,

Fig. 9.



rd = Rheindiluvium. *vs* = Diluvialer Vogesensand. *sl* = Sandlöss. *ra* = Rheinalluvium. *al* = Abgeschwemmter und abgerutschter Löss.

rhätischer Sandstein, und für die Gegend nördlich von Reichstett Granit, Porphyr, Porphyrbreccien, Hornblendegneiss. Die letztgenannten Elemente sind offenbar südlicher Herkunft und bezeichnen die südöstliche Grenze des diluvialen Zorndeltas gegen diejenige Masse des Vogesendiluviums, welche man sich als einen wahrscheinlich ziemlich breiten Streifen dem Rande der eigentlichen Rheinebene entlang unter dem Sandlöss fortziehend und gegen diese Ebene hin mit dem Rheindiluvium gemischt oder in Wechsellagerung tretend denken muss. Sehr häufig sind (zwischen Stephansfeld und Hördt) kleine Plättchen von Thoneisenstein («Blättelerz»), und nordwestlich von Reichstetten trifft man stellenweise ziemlich reichlich rundliche Körner von sandigem Brauneisenerz bis zu Haselnussgrösse im lehmigen Sande eingestreut.

Auf der niedrigen und breiten, die Lauterniederung zur

rechten Seite des Flusses zwischen Weissenburg und Scheibenhard bei Lauterburg begleitenden Terrasse setzt sich das Vogesendiluvium aus karminrothen Sanden zusammen, welche einerseits nach oben lehmig werden, d. h. mit (meist entkalkten) Lössschichten in Wechsellagerung treten und so in den südwärts als höhere Terrasse sich erhebenden Sandlöss übergehen, anderseits von Kies unterlagert sind bezw. nach unten mit Kiesen wechsellagern. Auf der tiefer liegenden der beiden soeben erwähnten Terrassen, welche landschaftlich gleich den Deltas der Zorn und Moder durch zusammenhängende Waldungen charakterisirt ist, und welcher auf der pfälzischen Seite die noch bedeutend ausgedehnteren Sandflächen des «Bien-Waldes» gegenüber liegen, sind die Sande meist auch schon oberflächlich mehr oder minder stark mit Geröllen untermischt. Aus solchen geröllführenden Sanden sind die längs des Südufers der Lauterniederung fortziehenden, unter dem Namen der «Weissenburger Linien» bekannten Verschanzungen aufgeworfen. Auf dem Exerzierplatz südöstlich von Altenstadt bei Weissenburg sind diese Schichten verschiedentlich aufgeschlossen zu sehen, und man kann hier das starke Ueberwiegen von Buntsandstein (Vogesensandstein) und weissen Quarzen, welche letztere aber nicht derart wie in den jungtertiären geröllführenden Sanden dieser Gegend vorherrschen, über andere Elemente (darunter auch Grauwacken u. s. w. von Weiler im Lauter-Thale) feststellen.

Die Erklärung des an sich gewiss bemerkenswerthen ausgedehnten Zutagetretens von tertiären Sanden im Hagenauer Delta an Stelle von diluvialen Vogesensanden, welche man auch hier, entsprechend den Verhältnissen in den übrigen grösseren Seitenthälern, als vorwaltende Bildung erwarten würde, verursacht keine besonderen Schwierigkeiten. Augenscheinlich ist nämlich die Mächtigkeit der Vogesensande vielfach keine sehr bedeutende. Lag nun längs des Unterlaufs der Moder, des Sauer-Baches u. s. w. die Oberfläche des Jungtertiärs vor der Ablagerung der Vogesensande etwas höher als in den benachbarten grossen Flussthälern, oder haben letztere seit der Bildungszeit des Vogesensandes etwa eine merkliche Senkung erfahren, so konnte, wenn dann in der letzten Erosions-

periode die Wiederauswaschung der Thäler einigermaassen gleichmässig vor sich ging, in jener Gegend, wegen der höheren Lage des Tertiärs daselbst, das schon ursprünglich in geringerer Mächtigkeit abgesetzte Vogesendiluvium leicht ganz wieder abgespült, bezw. auf einen verhältnissmässig schmalen, am Rande des Deltas unter dem Löss hervortretenden Streifen beschränkt werden. Manche noch vorhandene Reste desselben werden ferner in Folge von Vermischung mit Material aus den jungtertiären und altdiluvialen Ablagerungen (im Ursprungsgebiet der Wasserläufe des Hagenauer Deltas sind die den jungtertiären Sanden sehr ähnlichen altdiluvialen Sande verbreitet) schwer von den tertiären Bildungen selbst zu unterscheiden und daher kaum mit Sicherheit abzutrennen sein. Dass die Hauptmasse der ausgedehnten sandigen Bildungen bei Hagenau mit dem verhältnissmässig sehr jungen Vogesendiluvium nicht auf gleiche Stufe gestellt werden darf, ist jedenfalls nicht zu bezweifeln. Oberflächliche Umlagerungen mögen aber vielfach stattgefunden haben und sind zum Theil durch die Thätigkeit des Windes bewirkt worden. Eine recht deutliche Düne, aus äusserst gleichmässig feinem, hellrothem Sand zusammengesetzt, beobachtet man im Hallis-Wald, südwestlich von Schloss Walk zwischen Hagenau und Niederschäffolsheim.

Ganz ähnlich, wie im Unter-Elsass das Vogesendiluvium meistens (z. B. im Breusch-Delta) von den unmittelbar an die Niederungen angrenzenden Terrassen aus unter den jüngsten Anschwemmungen der Flüsse hindurchziehend zu denken ist, so bildet es auch im Ober-Elsass einerseits den Grund der Thäler und setzt anderseits die niederen Theile der Diluvialterrassen zusammen, von den Ausgängen der Thäler gegen die Ebene hin deltaartig sich ausbreitend. Das bezeichnendste Beispiel hierfür bilden die dem St. Amariner-Thal östlich von Thann vorgelagerten, zum grossen Theil von Waldungen bedeckten Sand- und Kiesflächen des «Ochsenfeldes» und «Nonnenbruches». Die mehr oder minder reichlich mit Sand vermischten Gerölle sind viel weniger gerundet als beim diluvialen Rheinkies, und die Färbung des Kieses ist auch hier dunkler als bei letzterem. Innerhalb der Thäler selbst setzen sich die Massen naturgemäss aus den Trümmern sämmtlicher in dem

betreffenden Thal anstehender Gesteine zusammen, während gegen die Mitte der Tiefebene hin eine Mengung mit südlicheren Elementen stattfindet. Die Beziehungen zu dem nächstliegenden Thal treten immer deutlich hervor. Während sich also, abgesehen von Grauwacken, schwarzen Schiefern und Vogesensandstein, welche je nachdem häufiger oder seltener sind, bei Colmar hauptsächlich Granit, bei Thann ausserdem Porphyr und Melaphyr (Labradorporphyr) bemerklich machen, bilden noch weiter südlich die Syenite (Hornblendegranite) vom südlichen Vogesenkamm (Elsässer Belchen, Ballon de Giromagny) mit einen Hauptbestandtheil (J. DELBOS et J. KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1867, 123 u. f.).

Auch hier ist die Mächtigkeit des Vogesenkieses anscheinend keine bedeutende, und die Unterlagerung durch rheinisches Diluvium, welche im Unter-Elsass unterhalb und oberhalb Strassburg so vielfach festgestellt ist, lässt sich u. a. bei Sausheim und Regisheim nördlich von Mülhausen gut beobachten. Nicht selten findet eine Vermischung des Vogesendiluviums mit alpinem, d. h. Rhein-Material nach unten zu statt. Nach MIEG (BLEICHER 1890, 98) macht sich in der Umgebung von Mülhausen die Vermengung des Vogesenkieses mit dem alpinen Kies bis zu mehr als 12 m Tiefe bemerklich. Von 12 m Tiefe ab überwiegen jedoch die alpinen Gerölle.

In Verbindung mit den Vogesensanden treten vielfach Lehme auf, welche meist jene überlagern und zum Theil eine mehr oder weniger grobsandige Beschaffenheit zeigen. Das Material derselben kann wenigstens theilweise mit Sicherheit auf die Vogesen zurückgeführt werden. Da sie jedoch im ganzen eine mehr untergeordnete Rolle spielen und ihre Stellung vielfach noch nicht klar ist, so können wir uns hier mit einer kurzen Erwähnung derselben begnügen. Sie gewinnen im Unter-Elsass hauptsächlich auf den Vorhügeln der Vogesen bei Wörth, Niederbronn, Zabern u. s. w. eine grössere Bedeutung (vergl. die DAUBRÉE'sche geologische Karte)[1].

1. Man wird später wohl älteres und jüngeres Vogesendiluvium unterscheiden müssen und zu ersterem vor allem die hochgelegenen diluvialen Geröllmassen des Unter-Elsass zu rechnen haben. Vor der Hand scheint es zweckmässig, die Bezeichnung Vogesendiluvium auf diejenigen Massen zu beschränken, über deren Ablagerungsweise und Herkunft aus dem nahen Gebirge wir uns bereits bestimmtere Vorstellungen machen können.

Mit dem Vogesendiluvium, wie wir es hier begrenzen, stehen offenbar endlich noch zum Theil die hauptsächlich in den unterelsässischen Gemarkungen Zinsweiler, Offweiler, Gumbrechtshofen, Uhrweiler, Mühlhausen und Schillersdorf vorkommenden beträchtlichen Anhäufungen von «Blättelerz» in Verbindung, welche in früheren Zeiten für die zahlreichen Hochöfen der Familie von Dietrich in Niederbronn und der alten Gesellschaft von Mutterhausen ausgebeutet wurden. Man findet die bekanntlich aus dem Zerfallen von schalig aufgebauten Thoneisensteinknollen liasischer Mergel hervorgegangenen Erzstücke theils in geröllführendem Vogesensand, theils in Lehm oder sandigem Lehm eingestreut. Die erzreiche, zur Ausbeutung geeignete Schicht zeigte sich in den verschiedenen Abbauen 1—4 m mächtig und von erzfreien oder -armen, gewöhnlich 2—5 m mächtigen lehmig-sandigen Bildungen bedeckt. So liegt z. B. in der verlassenen Erzgrube südlich von Uhrweiler (unweit Pfaffenhofen) die früher ausgebeutete, fast nur aus Blättelerz bestehende Masse unter 7 m röthlichen Sandes mit einzelnen eingestreuten Erzstücken. Ausser den zahlreichen, mit dem Erz zugleich aus den Liasmergeln ausgewaschenen Versteinerungen hat man in den Blättelerz-Ablagerungen auch Knochen von diluvialen Säugethieren beobachtet, unter welchen Pferd, Rind, Elephant, Rhinoceros, Bär u. a. Raubthiere erkannt wurden (Daubrée 1852, 301; Voltz 1828, Vestiges organiques fossiles). In der Strassburger Landes-Sammlung befinden sich von Mühlhausen stammende Zähne von *Bos priscus*, *Rhinoceros tichorhinus* und vom Pferd.

Blättelerz kommt auch nicht selten mit Bohnerz zusammen als örtliche Beimengung in Löss sowie in Lehmen, welche augenscheinlich durch Umwandlung aus Löss entstanden sind, vor. Im letzteren Falle scheint es sich meist um ältere Lösslehme (vergl. F *b*) zu handeln.

b. Sandloss.

(Löss tieferer Lage der geologischen Karte der Umgegend von Strassburg, 1883.)

Wir werden uns auch bei der Beschreibung des Sandlöss in der Hauptsache wieder auf eine Besprechung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass beschränken, da die betref-

fenden Schichten einerseits in diesem Gebiet ihre ausgezeichnetste Entwickelung zu haben scheinen und anderseits gerade hier bis jetzt am genauesten untersucht worden sind.

Die Bezeichnung Sandlöss bezieht sich nur auf das diese Ablagerung als Ganzes kennzeichnende, am meisten in die Augen fallende Merkmal, nämlich auf die zwar häufige, jedoch in vielen Fällen ganz fehlende oder doch fast vollständig zurücktretende, mehr oder minder starke Beimischung von Sand (und kleinen Geröllen). Bei sandfreier Ausbildung, welche in den meisten Lagen vorherrscht, zeigt der Löss dieser Stufe, wenn er noch unverändert ist, im wesentlichsten die für alle unter diesem Namen zusammengefassten Gebilde bezeichnenden Eigenschaften. Er stellt im allgemeinen eine äusserst gleichförmige, hin und wieder durch Ausscheidungen von Eisenoxyd rostbraun getupfte Masse von gelblicher Farbe dar, welche im Elsass gemeiniglich als «Lehm» schlechthin oder «gelber Lehm» bezeichnet zu werden pflegt. Im trockenen Zustande besitzt er einen sehr lockeren Zusammenhalt und zerfällt leicht zu feinem Staub, während er angefeuchtet unvollkommen plastisch wird. Auf der Fähigkeit, Wasser leicht aufzusaugen und doch nicht allzu lange festzuhalten, sowie auf dem durch die lockere Beschaffenheit der Masse bedingten leichten Zutritt der Luft zu den Pflanzenwurzeln beruht zum grössten Theil die Fruchtbarkeit dieser Bodenart. Jedenfalls trägt jedoch hierzu auch der Gehalt an verschiedenen mineralischen, zum grossen Theil alkalihaltigen Substanzen bei. Obwohl nach seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften für jede Art der Feldcultur mehr oder minder tauglich, wird der Löss (sowohl der Sandlöss als auch der ächte Löss) doch ganz vorzugsweise als Boden zum Anbau von Halmfrüchten benutzt, und wenn die vorwaltend ebenen Flächen des Rhein- und Vogesendiluviums in ökonomischer Beziehung als die grossen Waldgebiete in Betracht kommen, bilden die des Baumwuchses fast vollständig entbehrenden Lössflächen, deren trotz ihrer oft stark welligen Oberflächengestaltung meist einförmiger landschaftlicher Charakter durch den anmuthigen Gebirgshintergrund vielfach erheblich gemildert wird, die wahren Getreidekammern des Reichslandes und der oberrheinischen Tiefebene überhaupt.

Der Löss der Schiltigheimer Terrasse ist etwas eingehender auf seine Bestandtheile untersucht. Den wesentlichsten Antheil an der Zusammensetzung nehmen hier meist wenig gerundete Körner von Quarz und Feldspath sowie äusserst fein vertheilter Kalk, welcher ganz vorzugsweise als zarte Hülle um die einzelnen Quarz- und Feldspathkörner auftritt. Mehr untergeordnet ist der Gehalt an Thonsubstanz, sowie an unbestimmbaren Zersetzungs- und Neubildungsproducten. Die gelbliche, zuweilen auch bräunliche Färbung beruht auf wechselnden Mengen von fein zertheiltem Eisenoxydhydrat. Ein geringer, wie es scheint, allgemein verbreiteter Gehalt an Phosphorsäure und einigen in Wasser löslichen Salzen endlich ist für die Gesammtzusammensetzung ohne Belang, jedoch für die Bedeutung des Löss als Bodenart von Interesse. Beim Zerreiben zwischen den Fingern fühlt sich die Masse rauh und scharf an, wodurch sich das Vorwiegen der, wenngleich äusserst feinen, sandigen Bestandtheile in derselben bereits deutlich verräth, während man den sehr hohen Kalkgehalt der unverwitterten Substanz beim Betupfen mit Säuren (z. B. starkem Essig) an dem hierbei stattfindenden, durch starke Kohlensäureentwickelung verursachten, stürmischen Aufbrausen leicht zu erkennen vermag. Einen genaueren Einblick in die chemische und mineralische Zusammensetzung gewähren die nachfolgenden Zahlen, welche sich auf ein typisches Vorkommen des Schiltigheimer Löss beziehen:

Gelblicher Löss aus 1,5 m Tiefe.

Aus der Grube des Ziegeleibesitzers Rust in Hönheim, am Canal.

1. Chemische Zusammensetzung.

1,55	Wasser.	1,48	Magnesia.
54,36	Kieselsäure.	1,97	Kali.
8,05	Thonerde.	1,68	Natron.
2,34	Eisenoxyd.	22,16	Kohlensaurer Kalk.
0,78	Eisenoxydul.	4,35	Kohlensaure Magnesia.
0,11	Manganoxydul.	0,05	Chlornatrium.
2,00	Kalk.	0,06	Schwefelsaurer Kalk.

2. Mineralische Bestandtheile.

34,3 Quarz.

24,4 Feldspath (nebst ein wenig Glimmer, Hornblende u. s. w.).

26,5 Carbonate { 22,2 Kohlensaurer Kalk. / 4,3 Kohlensaure Magnesia.

9,6 Unbestimmte Zersetzungs- und Neubildungsproducte.
4,0 Thon (Kaolin).
2,1 Eisenoxydhydrat.
0,11 In Wasser lösliche Salze (Kochsalz und Gyps).

Natürlich bleibt sich die Zusammensetzung nicht vollständig gleich, und es ist z. B. wohl anzunehmen, dass der Quarzgehalt gegenüber den Kieselsäureverbindungen wie Feldspath und Glimmer oft noch mehr überwiegt als in dem vorliegenden Falle. Indess zeigen die über rheinische Lössvorkommnisse überhaupt bis jetzt vorliegenden Analysen eine so grosse Aehnlichkeit der von den verschiedensten Orten stammenden Proben in Bezug auf die chemische Zusammensetzung, dass wohl auch der mineralische Bestand des Rheinthallöss als ein innerhalb nicht allzu weiter Grenzen schwankender angenommen werden darf, und die Anführung des vorstehenden einzelnen Beispieles mag daher für eine ganz allgemeine Orientirung, auf welche es hier allein ankommt, genügen.

Unter der Einwirkung des Regenwassers erleidet der Löss überall, wo nicht in Folge der Bodengestaltung durch die Abspülung beständig frische Lagen entblösst werden, oberflächlich eine allmähliche Umwandlung in Lehm. Dieselbe beruht einerseits auf der Löslichkeit des Kalkcarbonats in dem kohlensäurehaltigen Wasser, wodurch der Kalkgehalt allmählich nach der Tiefe geführt wird, anderseits auf der Neubildung von Thonsubstanz durch Verwitterung der thonerdehaltigen Mineraltheilchen. Der Kalkgehalt schwankt deshalb an der Oberfläche zwischen 0 und mehr als 30 %. Unveränderter, aus einiger Tiefe entnommener Löss dürfte immer zwischen 20 und 30 % Carbonate enthalten.

Oberflächliche, aus Löss hervorgegangene Lehmlager sind im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse, namentlich in der Gegend um Oberhausbergen und zwischen Niederhausbergen und Suffelweyersheim häufig. Sie pflegen auf horizontalen oder sehr schwach geneigten Flächen vorzukommen.

Eine sehr gewöhnliche Erscheinung sind die sog. Lösskindchen oder Lösspuppen (in der Volkssprache Kupsteine genannt). So bezeichnet man rundliche bis ganz unregelmässig geformte Mergelconcretionen, welche durch örtliche Concentration des Kalkgehaltes entstehen und häufig im Innern hohl und rissig sind.

Die im Elsass vielfach gebräuchliche volksthümliche Bezeichnung «Kupsteinboden» für Löss rührt von diesen Einlagerungen her, welche oft sehr zahlreich reihenweise im Sandlöss auftreten. Ganz besonders häufig trifft man in den sandigen Lagen des letzteren unregelmässig-plattenförmige Concretionen, welche dadurch ein geschichtetes Aussehen erhalten, dass die Sandstreifen durch dieselben hindurchsetzen, wodurch die nachträgliche Entstehung dieser Kalkplatten recht schön veranschaulicht wird. Ausserdem sind noch zu erwähnen cylindrische Gebilde, gewöhnlich von ein halb bis ein Millimeter Durchmesser, welche sich gleich Wurzelfasern mannichfaltig verzweigen und aus weisser kalktuffartiger Substanz bestehen. Dieselben wurden an den verschiedensten Aufschlusspunkten der Lingolsheimer Terrasse mit auffallender Regelmässigkeit in der ersten, mehr oder minder sandigen Lössbank über dem Vogesensand bezw. Vogesenkies in grosser Häufigkeit beobachtet.

Das am meisten hervorstechende Unterscheidungsmerkmal für den Sandlöss gegenüber dem ächten Löss bildet nun, wie schon kurz hervorgehoben und in der Benennung zum Ausdruck gebracht ist, die grosse Neigung des ersteren zu sandiger Ausbildung. Nicht bloss erscheint die Lössmasse selbst häufig etwas sandig, sondern es schalten sich ausserdem hier und da entweder regelmässige Lagen oder unregelmässige, manchmal wunderlich gestaltete Nester von Sand ein. Nach unten überwiegen dieselben mehr und mehr, so dass gewöhnlich an der Basis der ganzen Abtheilung der Diluvialsand als selbständige, der Löss als untergeordnete Bildung erscheint, während nach oben der Sandgehalt allmählich zurücktritt. In vielen Aufschlüssen des Sandlössgebietes, namentlich in solchen von geringer Ausdehnung, bemerkt man freilich gar keine sandigen Einlagerungen, oder dieselben fehlen so gut wie vollständig. Gleichwohl tritt auch dann sehr häufig eine deutliche Schichtung zu Tage, indem die Lössmasse eine feinstreifige Ausbildung zeigt. Dieselbe wird durch eine abwechselnd etwas hellere und dunklere Farbe der einzelnen Lagen verursacht, welche offenbar nicht erst durch eine nach Ablagerung der Masse eingetretene nachträgliche Verfärbung erklärt werden

kann, sondern auf einer, wenngleich geringfügigen ursprünglichen Verschiedenheit des nach einander herbeigeführten Materials beruht und wohl mit jener Ausbildungsweise verglichen werden darf, welche feinschichtige schlammige Niederschläge aus Wasser (Bänderthone u. s. w.) zeigen. Ein «geflammtes», durch unbestimmt begrenzte, gewundene Streifen von bräunlicher Farbe bedingtes Aussehen ist besonders bezeichnend.

Wo sowohl sandige Einschaltungen als auch die erwähnte Bänderung fehlen, lässt der Sandlöss bei aufmerksamer Betrachtung meist ein dem ächten Löss, wie es scheint, nicht oder nur ausnahmsweise zukommendes, dichteres Gefüge (vergl. auch ANDREAE 1884, 2, 15) erkennen, welches auf eine Lagerung der kleinsten Theilchen im Sinne einer ächten Schichtung, wie man sie bei sehr feinen Absätzen aus Wasser voraussetzen muss, hinzuweisen scheint. Doch darf nicht unerwähnt gelassen werden, dass nicht alle Lössbänke im Sandlöss diese Erscheinung zeigen. Manche derselben scheinen auch in ihrer Structur vollkommen mit ächtem Löss übereinzustimmen oder unterscheiden sich in dieser Beziehung kaum merklich von demselben. Soweit sich die Verhältnisse bis jetzt übersehen lassen, tritt indess diese Erscheinung, wenigstens ganz vorzugsweise, erst in den höheren Lagen des Sandlöss in der Nähe der Grenze gegen den ächten Löss auf, und es findet in den meisten Profilen auch in dieser Hinsicht augenscheinlich ein allmähliches Uebergehen des ersteren in letzteren nach oben statt, so dass die beiden Bildungen gewöhnlich nicht scharf gegen einander abgegrenzt erscheinen.

Als bezeichnend für den Sandlöss kann auch noch angeführt werden, dass die Färbung der sandfreien Lagen desselben gern in's Dunkelgelbe einer- und in's Graue anderseits zieht.

Den wesentlichsten, durch, wenn auch wohl nur theilweise, verschiedenes Alter sowie verschiedenartige Ablagerungsverhältnisse bedingten Unterschied gegenüber dem ächten Löss bildet endlich der alterthümliche Charakter der im Sandlöss und in den diluvialen Vogesensanden erhaltenen vorweltlichen Fauna, sowie ferner das reichliche, stellenweise sogar überwiegende Vorkommen von Süsswassermollusken gegenüber den Landschnecken.

Das jedenfalls nicht sehr verschiedene Alter des eigentlichen Sandlöss und der diluvialen Breuschsande, sowie der den letzteren gleich zu stellenden Sande und Kiese, welche bei Hönheim, Reichstett, Vendenheim, ferner bei Lauterburg, Weissenburg u. s. w. den Löss unterteufen, wird nämlich ausser durch die häufige Wechsellagerung beider Bildungen durch die organischen Reste bekundet, welche sie eingebettet enthalten. Die weniger leicht beweglichen Knochentheile grösserer Wirbelthiere, von welchen bereits gesprochen wurde, sind allerdings naturgemäss nur in den tiefsten kiesigen oder grobsandigen Schichten dieses Diluviums häufig, doch kommen sie gleichfalls, wenn auch viel seltener, in den tieferen sandigen Lagen des Löss vor. Die bereits hervorgehobene theilweise Zugehörigkeit dieser Reste zu Thieren wie Mammuth, Renthier u. s. w. sowie das Vorkommen von Land- und Süsswasserschnecken, deren lebende Verwandte zum Theil nur noch in nordischen Gegenden heimisch sind, weisen auf ein kaltes Klima zur Zeit dieser Ablagerung hin.

Die Schneckenschalen treten an vielen Stellen recht spärlich auf, finden sich aber dafür an anderen in sehr grosser Menge. Theils sind sie anscheinend regellos eingestreut, theils bilden sie Reihen (« Zeilen ») oder erscheinen in Genisten. In den sandigen Lagen sind sie gewöhnlich am zahlreichsten, jedoch meist zerbrochen. Nesterartige, durch etwas Kalkmasse verkittete Haufwerke von zusammengeballten kleinen Schneckengehäusen und Sandkörnern, welche offenbar durch Wasser zusammengespült wurden, beobachtet man manchmal unmittelbar bei Strassburg (Hohlweg am Kriegsthor Nr. II). Als für den Sandlöss bezeichnend sind hervorzuheben eine auffallend grosse Abart von *Succinea oblonga*, der kleinen Bernsteinschnecke, ferner nordischen Formen nahestehende Abänderungen von *Limnaea palustris* (Schlammschnecke) und die kleine, schmalcylindrische *Pupa columella*. Neben diesen erscheinen jedoch schon die drei Charakterschnecken des ächten Löss: *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, wenn auch nicht überall, so doch gewöhnlich in überwiegender Anzahl. Diese drei Molluskenarten kommen zwar in allen diluvialen Schichten vor, aus welchen eine Fauna überhaupt bekannt ist,

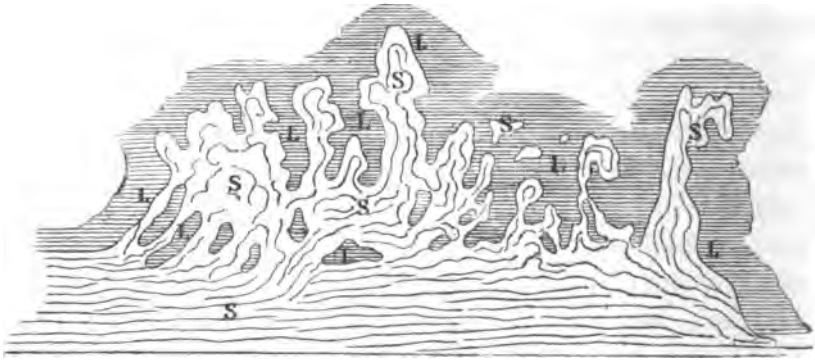
doch fallen sie durch ihre grosse Häufigkeit und gute Erhaltung in den lössartigen Bildungen ganz besonders auf. In einer grossen, jetzt durch Zuschüttung und Bebauung leider verschwundenen Grube an den Eisenbahnwerkstätten in Bischheim konnte man früher die grosse *Succinea oblonga* sowie verschiedene Süsswasserformen, namentlich *Limnaea* und *Planorbis*, mit Leichtigkeit zu Tausenden sammeln. Dieselben treten hier mit weniger zahlreichen Landschnecken zusammen, anscheinend ohne regelmässige Vertheilung in einem keinerlei deutliche Schichtung zeigenden Löss auf. Die beste Stelle zum Sammeln von Süsswasserschnecken ist gegenwärtig wohl die Westseite der grossen Grube des Herrn RUST in Bischheim, östlich von den soeben genannten Maschinen-Werkstätten. Sowohl die genannte *Succinea* als auch die Süsswasserschnecken scheinen in den tieferen Sandlössschichten recht eigentlich zu Hause zu sein, an der Grenze gegen den ächten Löss finden sie sich nur selten.

In dem Profil von Hangenbieten (Fig. 6, 7) ist der eigentliche Sandlöss (Schicht 2) nur etwa $2^1/_2$ m mächtig und lässt in seiner oberen Partie keine Schichtung erkennen, ist aber von dem ächten Löss (1) schon durch seine hellere, mehr gelbliche Farbe ziemlich scharf geschieden. Er enthält hier sowohl den Arten als auch der Zahl nach mehr wasser- als landbewohnende Schneckenarten und zeigt sich nach unten vielfach in sehr eigenthümlicher Weise mit dem rothen Diluvialsand verknüpft, indem unregelmässige Schmitzen und Streifen des letzteren in jenen hineingeschleppt und gezogen erscheinen. Die beistehende Figur 10 veranschaulicht ein derartiges Ineinandergreifen von Sand (Breuschsand) und Löss an dieser Stelle. Vielleicht gaben gewaltige Treibeismassen, welche die ausgedehnten Gewässer jener Periode von Zeit zu Zeit bedeckt haben mögen, die Veranlassung zu solchen Erscheinungen, indem sie beim Hinwegstreichen über seichte Stellen den auf dem Grunde bereits abgesetzten Sand und Schlamm aufwühlten und in einander pressten. Doch könnten wohl auch complicirte Strudelbewegungen des Wassers die Ursache gewesen sein. Jedenfalls setzen solche Vorkommnisse die Mitwirkung von Wasser bei der Ablagerung der betreffenden Schichten voraus.

An den erwähnten Aufschlusspunkten bei Kurzenhausen setzt sich der Sandlöss aus oft sehr dünnen, abwechselnd hellgelben, dunkelgelben und grauen oder reineren und stark sandigen, in letzterem Falle gewöhnlich röthlichen Lagen zusammen. Die graue mergelige Masse ist manchmal etwas fetter und erinnert dann lebhaft an die Mergel, welche in dem Hangenbietener Profil die graue Bänderung der lössartigen Bänke des Sandlöss-Vogesensand-Complexes bedingen. Bisweilen erscheinen hier wie auch an anderen Stellen dieser Gegend Gerölle in mehr oder weniger dicken Streifen eingelagert. Auf den Sandlössterrassen bei Strassburg trifft man meist nur ganz vereinzelte, manchmal aber sehr deutlich Zeile bildende Gerölle im Löss eingestreut.

Fig. 10.

SW. Maassstab = 1 : 20. NO.



L = Löss. S = Diluvialer Breuschsand.

In ausgezeichneter Entwicklung treten uns die Sandlössschichten südwestlich von Lauterburg entgegen, woselbst sie genau an der westlichsten Stelle des am Fusse der Diluvialterrasse von Lauterburg nach Mothern führenden Feldweges gut aufgeschlossen sind (Fig. 11).

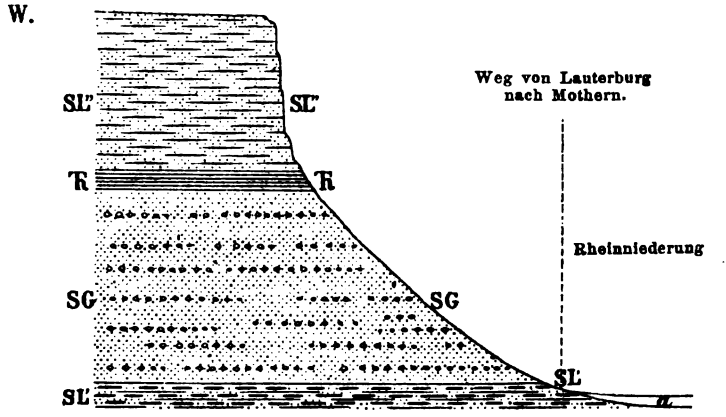
Steigt man in einem der für diese Gegend so bezeichnenden, nach Art der sog. Klammen mit steilen Wänden in den Rand der Diluvialterrasse tief eingeschnittenen Thälchen aufwärts nach dem westlich von dem soeben genannten Punkte gelegenen Geisen-Berg, so bleibt man, nachdem man die grauen (und röthlichen)

Diluvialsande durchschritten, trotz der verhältnissmässig starken Steigung noch eine ziemliche Strecke weit im Sandlöss, welcher hier eine Mächtigkeit von etwa 19 m hat. Am eigentlichen Gehänge des Geisen-Berges selbst gelangt man dann in ächten Löss, welcher in den unmittelbar am Geisen-Berg liegenden Wegeinschnitten aufgeschlossen ist. Nordnordöstlich von Mothern, in dem Wegeinschnitt südwestlich vom Höhenpunkt 146 der 25000-theiligen Karte, treten noch in der obersten Masse des Sandlöss Gerölle neben zerbrochenen Schneckenschälchen in den Sandstreifen desselben auf. (Vergl. Anhang, Fig. 27, Erklärungen.)

Fig. 11.

Diluvial-Profil O. Geisen-Berg bei Lauterburg.

Maassstab = 1 : 250.



SL'' = Löss und rother Sand wechsellagernd, reich an Land- und Süsswasserconchylien. T = Grauer Thon. SG = Grauer Sand mit Geröllen von Buntsandstein, aus dem Rothliegenden und von krystallinen Gesteinen. S L' = Lössähnlich-sandige Bildung mit festen Mergellagen und Platten von thonigem Brauneisenstein. a = Alluvium der Rheinniederung.

Gegen Lauterburg hin gehen die tieferen Lagen des Sandlöss, wie Figur 12 erläutert, in eine lehmig-sandige Bildung über, welche durch ihr Aussehen sofort lebhaft an Sandlöss erinnert. Wahrscheinlich bestehen die lehmigen Lagen derselben wesentlich aus entkalktem Lössmaterial. Uebrigens tritt auch unmittelbar nördlich von der Stelle, auf welche sich Figur 11 bezieht, über der Thonschicht T ein dem Aussehen nach von den gewöhnlichen Lösslagen des Sandlöss in dieser Gegend kaum verschiedener

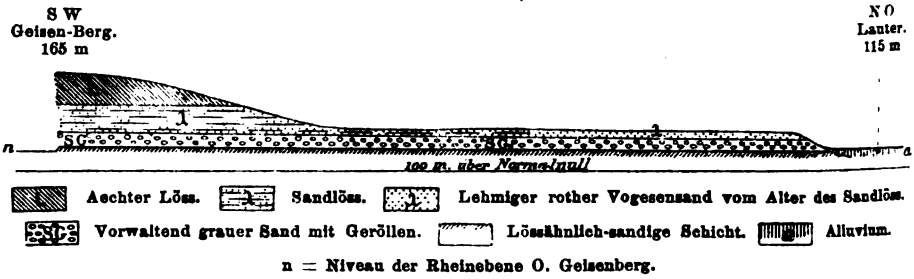
feiner Lösslehm auf, welcher von der Thonschicht selbst noch durch zwei zusammen kaum $^1/_2$ dm dicke und ihrerseits wieder durch ein etwa ebenso starkes Thonzwischenmittel getrennte Humuslagen geschieden ist. Diese, aus fast reiner Humusmasse (erdigem, tiefschwarzem Torf) bestehende Moorbildung verdient deshalb besondere Erwähnung, weil sie einen Wechsel der Verhältnisse zwischen der Ablagerung der grauen Sande und derjenigen des Sandlöss anzeigt, welchem in Anbetracht der überall so scharfen Trennung dieser beiden Formationen eine mehr als bloss örtliche Bedeutung zukommen könnte.

Von Lauterburg aus lassen sich nun die Sandlössschichten auf

Fig. 12.

Schematisches Profil bei Lauterburg.

Maassstab der Länge 1 : 25 000, der Höhe 1 : 5 000.



der höheren der beiden bereits oben erwähnten Terrassen, welche die Lauterniederung im Süden begleiten, gegen das Gebirge hin bis nach Weissenburg fast in ungestörtem Zusammenhange verfolgen. Südöstlich von Weissenburg bietet der grosse Hohlweg, welcher vom Gutleuthof nach den Kriegerdenkmälern bei Schloss Geissberg aufwärts führt, ein gutes Profil im Sandlöss, welcher sich in diesem ganzen Gebiete vorwaltend aus wechsellagernden Bänken von feinem karminrothen Sand und Löss zusammensetzt. Süsswasserschnecken fehlen hier wie allem Anschein nach überall gegen das Gebirge hin. Aber unter den Landschnecken, welche in einer grösseren Anzahl von Arten als in dem höher liegenden ächten Löss dieser Gegend auftreten, erscheint die für den Sandlöss auch sonst so bezeichnende *Pupa columella* in bemerkens-

werther Häufigkeit, während sie in jenem Löss viel seltener ist (ANDREAE. Siehe SCHUMACHER 1889, 1, 94). Als ganz besonders interessantes Vorkommniss darf hier auch ein von Menschenhand zugeschlagener, in der Strassburger Landessammlung befindlicher Feuersteinspahn Erwähnung finden, welcher aus dem Hohlweg am Gutleuthof stammt und in Anbetracht der Lage, in welcher er sich fand, nach der wohl zutreffenden Ansicht des Entdeckers (ANDREAE, Frühjahr 1886) als aus den Sandlössschichten ausgespült zu betrachten ist[1].

Wenngleich im Auge behalten werden muss, dass möglicherweise gegen das Gebirge hin die sandige Ausbildungsweise des Löss sich etwas nach oben verschiebt, derart dass am Gebirgsrande der oberste Theil der Sandlössschichten vielleicht den tiefsten Theilen des ächten Löss in der Nähe der Niederungen entspricht, so ist es doch angesichts der gleichen Ausbildungsweise sowie des gegenseitigen Zusammenhanges der zwischen Vogesendiluvium und Löss auftretenden Zwischenbildungen bei Weissenburg einer- und bei Lauterburg anderseits, trotz der etwas abweichenden Schneckenfaunen derselben, nicht zu bezweifeln, dass der sandige Löss der Weissenburger Gegend dem Sandlöss bei Lauterburg im Alter wesentlich gleichsteht.

In Schleithal, zwischen Weissenburg und Lauterburg, sieht man in dem grossen, bei dem trigonometrischen Punkte 171,2 der 25000-theiligen Karte vorbei nach dem Frohnackerhof aufwärts führenden Wege, am Fusse der hinter den letzten Häusern des Dorfes sich erhebenden Wand gelblichen Löss in einer Mächtig-

1. Nach den Untersuchungen des Herrn FAUDEL in Colmar an diesem Stücke, deren Ergebniss ich hier vorläufig mitzutheilen mir erlaube, zeigt dieser in 177 m Höhe gefundene Spahn (Messer, Schaber oder dergl.) u. a. grosse Aehnlichkeit mit bearbeiteten Feuersteinstücken aus dem Knochenlager von Vöklinshofen, dessen Fauna mit derjenigen des Sandlöss übereinstimmt, soweit es sich nicht um Formen handelt, welche ausser an jener Fundstelle im elsässischen Diluvium überhaupt noch nicht beobachtet sind. — Ueber ein geschliffenes Steinbeil aus dem Sandlöss von Hönheim vergl. die Erläuterungen zur geol. Karte von Strassburg 1883, 39, über einen im Museum für Alterthümer in Strassburg befindlichen geschlagenen Silex, welcher auf dem Grundstück des Herrn Professor HEIMBURGER in Schiltigheim aus nicht aufgearbeitetem Löss entnommen wurde, FAUDEL et BLEICHER 1888, 57.

keit von 1 m aufgeschlossen und darüber einen feinen, durchaus lössartigen, aber geschichteten Lehm anstehen. Letzterer besitzt weder die etwas zähere Beschaffenheit noch die dunklere Farbe, welche die durch einen lang andauernden oberflächlichen Entkalkungsprozess entstandenen Lösslehme zu zeigen pflegen. Wahrscheinlich handelt es sich hier also nicht um einen «eluvialen», d. h. um einen nach erfolgter Ablagerung durch Umwandlung an Ort und Stelle entstandenen Lösslehm. Es scheint vielmehr angenommen werden zu müssen, dass man es hier mit einem Lehm zu thun hat, welcher durch Umschwemmung von Lössmaterial entstanden zu denken ist und bei dem Transport im Wasser seines Kalkgehaltes beraubt wurde. Einen Löss mit eingeschalteten Sand- und Lehmstreifen trifft man ferner bei Niederlauterbach, ebenfalls im Gebiet der Sandlössterrasse der Lauter zwischen Schleithal und Lauterburg gelegen, oberhalb des Ortes in dem Einschnitt des Weges nach Neeweiler (unterhalb Punkt 144,6).

Eine weitere Erscheinung fällt uns bereits in diesem Gebiete auf, wenn wir den Verlauf der Grenze zwischen Sandlöss und Löss aufmerksam verfolgen. Wir treffen nämlich hin und wieder in niederen Höhenlagen, in welchen nach Maassgabe der Verhältnisse an benachbarten Punkten Sandlöss zu erwarten wäre, augenscheinlich ächten Löss an. Ist nun auch die Trennung beider Bildungen wegen des häufigen Fehlens einer deutlichen Schichtung im Sandlöss nicht leicht, so hat es doch sehr den Anschein, als wenn die Grenze zwischen beiden nicht in der Regelmässigkeit verliefe, wie es der Fall sein müsste, wenn der Sandlöss eine von dem ächten Löss überall concordant, d. h. gleichförmig, regelmässig überlagerte Bildung wäre. Man gelangt vielmehr schon hier vielfach zu dem Schluss, dass höchst wahrscheinlich stellenweise beide Bildungen in gleichem Niveau neben einander gelagert auftreten.

Deutlicher tritt uns diese Erscheinung im Zorn-Thal entgegen, wo sich auf der rechten Seite desselben der Sandlöss in der Fortsetzung der Schiltigheimer Terrasse von Reichstett über Vendenheim bis Waltenheim in breitem Streifen sehr deutlich entwickelt verfolgen lässt und unmittelbar an letzterem Ort noch

bis über 180 m über Meer hinaufgeht[1], während gegenüber Waltenheim auf der anderen Thalseite, zwischen Mommenheim und Schwindratzheim, in den dortigen erheblich tiefer (bei 160 m Höhe) gelegenen Gruben ein Löss aufgeschlossen ist, welcher wohl, obschon er einige Quarzgerölle einschliesst, als ächter Löss angesprochen werden muss. Gewöhnlicher Löss mit nur vereinzelten fremdartigen Einschaltungen, welche auf rein örtliche Einschwemmung zurückzuführen sein dürften, scheint hier bis ins Niveau der Zornniederung hinabzugehen. Typischen, regelmässig geschichteten Sandlöss mit Concretionen kann man dagegen auch auf dieser Seite des Thales weiter nach dem Gebirge hin, oberhalb Wilwisheim, in einer Grube unmittelbar am Wege nach Gottesheim, gut aufgeschlossen sehen. In den Gruben der grossen Ziegeleien am Westende von Hochfelden, welche im Niveau der Sandlössablagerung des Zornthals liegen, beobachtet man ausser hin und wieder auftretenden Sandnestern dünnere Streifen oder auch mächtigere Lagen von Geröllen, von denen einzelne 0,1 m im Durchmesser halten, im daselbst anstehenden Löss eingeschaltet. Die Stellung dieser Bildungen lässt sich noch nicht sicher beurtheilen, und wir werden alsbald sehen, dass die grossen Schwierigkeiten, auf welche wir bei der Unterscheidung von Sandlöss und ächtem Löss, bezw. bei der Verfolgung der Frage von der gegenseitigen Stellung der tiefer und höher liegenden Lössmassen überall stossen, und welche in ganz ähnlicher Weise auch für die übrigen rheinischen Gebiete sowie die Maingegenden bestehen, auf ganz besonders eigenthümlichen, bisher kaum erkannten und richtig gedeuteten Lagerungsverhältnissen beruhen.

Wichtig und einer Besprechung werth ist gerade im Hinblick hierauf auch das Auftreten sandlössartiger Bildungen in den Nebenthälern. Als Beispiel hierfür diene uns zunächst das nachfolgende Profil aus dem Thal des Gebolsheimer Baches, einem bei

1. Einen guten Aufschluss bietet die Grube der Ziegelei unmittelbar am Südostende von Waltenheim. An der Südwestseite derselben sieht man eine 2,5 m mächtige, sehr gut geschichtete Ablagerung von abwechselnd rothem Sand und sandigem Löss mit *Succinea oblonga, Helix hispida* und *Pupa muscorum* über sog. Ovoidenmergeln des mittleren Lias, welche dicht unter der Sohle der Grube anstehen, ausstreichen.

Mommenheim einmündenden Nebenthale des Zorn-Thals. In der kleineren der beiden an der Ostseite des Hüttendorfer Berges gegen den Bach hin geöffneten Gruben ist von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge zu beobachten:

1) Gelblicher Löss, merklich sandig, mit einzelnen kleinen Quarzgeröllen, zahlreichen kleinen Bohnerzkörnern und einigen kleinen Mergelknollen. Stellenweise *Succinea oblonga, Pupa muscorum, Helix hispida.* — Geht ohne scharfe Grenze in die nächsttiefere Bildung über . . . . . 1,5 m

2) Vorwaltend bräunlicher, schwach humoser, in dünnen Streifen auch gelblicher Löss, stark grobsandig, namentlich in den dunkleren Lagen, mit ziemlich zahlreichen, zum Theil grösseren Quarzgeröllen (bis zu 4 cm Durchmesser), sehr zahlreichen Bohnerzkörnern und häufigeren Mergelconcretionen. Stellenweise *Succinea oblonga, Pupa muscorum* und *Helix hispida.* — Die Bohnerze und die Quarzgerölle treten häufig zusammen in dünnen, schnell auskeilenden Lagen oder Nestern auf, finden sich aber ausserdem ebenso wie in dem darüber folgenden gelblichen Löss einzeln der ganzen Masse gleichmässig beigemengt . . . . . 1,3 m

3) Gelblicher Löss . . . . . 0,2 m

4) Humoser kalkärmerer Löss, bräunlich grau, von ziemlich gleichmässiger, milder Beschaffenheit, stellenweise gelblich gefleckt durch nach Art von Geröllen eingelagerte runde bis eckige Brocken von etwas sandigem Löss, mit einzelnen mürben Knochenbruchstücken. — Verhältnissmässig scharf nach oben begrenzt, nach unten unmerklich in humosen Lehm übergehend . . . . . 0,6 m

5) Humoser Lehm, etwas dunkler als die vorhergehende Schicht und von noch gleichmässigerer Beschaffenheit, mit vereinzelten Einschlüssen von gelblichem Löss und zerstreuten (bis 3 cm im Durchmesser

haltenden) Quarzgeröllen. — Geht nach unten in ganz gleichmässigen Lehm über, welcher aber wenig aufgeschlossen ist . . . . . 0,4 m

4,0 m

In der unmittelbar nördlich anstossenden, hinter der Ziegelei gelegenen grösseren Grube erscheint eine durchaus ähnliche Schichtenfolge, nur dass hier in der Mitte der Wand der gelbliche Löss etwa 3 m, der braune streifige (Nr. 2 im vorigen Profil entsprechende) etwa 4 m Mächtigkeit erreicht. Ziemlich zahlreiche, von diesem Punkte stammende und von dem Grubenbesitzer Herrn SCHEERER der geologischen Landes-Sammlung überlassene fossile Knochenreste sowie ein offenbar bei der Bearbeitung eines Feuersteinstückes durch Menschenhand abgefallener, 54 mm langer, 39 mm breiter und bis 6 mm dicker Spahn mit scharfen Kanten wurden an der Südecke dieser Grube aus dem über der Sohle derselben 0,8 m mächtig aufgeschlossenen humosen Lehm entnommen, welcher den Schichten 4 und 5 des vorstehenden Profils entspricht. — Ein regelmässig geformtes, aus ganz ähnlicher feuersteinartiger, ockergelber Masse bestehendes Steinwerkzeug (Pfeilspitze oder Messer) von spitzeiförmiger Gestalt, welches 68 mm lang, 43 mm breit und bis 13 mm dick ist und in recht deutlicher Weise die bei der Herstellung desselben durch seitliches Abspalten entstandenen randlichen Kerben zeigt, wurde bei Gelegenheit der Anwesenheit des Verfassers ebenfalls in dieser Grube aufgefunden. Dasselbe stammt, wie schon die in den flachmuscheligen Vertiefungen der Oberfläche des Stückes haften gebliebene bräunliche Lössmasse unzweifelhaft erkennen lässt, aus der grobsandigen Zone, welche der obigen Schicht 2 entspricht.

Der sandige Löss des Hüttendorfer Berges, bei welchem die Unterlagerung durch humosen Löss, worauf wir später noch zu sprechen kommen, besonders interessant ist, schliesst sich durch seine Höhenlage an den unmittelbar nördlich von Mommenheim anstehenden Sandlöss an, welcher den in den Hauptthälern des Unter-Elsass im jüngeren Diluvium herrschenden rothen Vogesensand enthält. Am Hüttendorfer Berge stammt im Gegensatz hierzu

der Sandgehalt des Sandlöss seiner vorwaltend hellen (weisslichen bis gelblichen) Farbe nach offenbar aus den jungtertiären bezw. altdiluvialen sandigen Bildungen, welche im Thal des Gebolsheimer Baches verschiedentlich, z. B. auch unmittelbar gegenüber dem Hüttendorfer Berge auf der anderen Thalseite aufgeschlossen sind. Die Abstammung des reichlichen Eisenerzes aber aus älteren Erzlagerstätten, deren verschiedene thalaufwärts gegen Hüttendorf zu unter dem Löss auftreten, kann ferner ebenso wenig zweifelhaft sein, und die ganze Sandlössbildung am Hüttendorfer Berge lässt sich offenbar am besten verstehen, wenn man sich vorstellt, dass sie durch Umschwemmung eines in dem Thal bereits vorhandenen Löss und Vermengung des Lössmaterials während der Umlagerung mit den in der Nachbarschaft anstehenden älteren Sanden u. s. w. hervorgegangen sei[1].

Diese Auffassung widerspricht nun freilich nach unserer bisherigen Darstellung dem Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und ächtem Löss und würde bei oberflächlicherer Prüfung der Verhältnisse gerade auch in dem besonderen vorliegenden Falle nicht zulässig erscheinen, da in der soeben erwähnten grösseren Grube am Hüttendorfer Berge der gelbliche Löss, welcher hier den die Fortsetzung der beschriebenen grobsandigen Lössschichten (2) bildenden, 4 m mächtigen braunen Löss mit helleren, sowie mit sand- und bohnerzreicheren Streifen überlagert, eine ziemlich normale Beschaffenheit aufweist. Doch werden wir weiterhin sehen, wie dieser scheinbare Widerspruch seine Lösung findet, und jedenfalls dürfen wir nicht etwa annehmen, dass nach Auffüllung der Hauptthäler mit Sandlössmaterial letzteres von hier aus auch in die Seitenthäler eingedrungen sei, da der geschichtete Löss in den Nebenthälern, wie an dem soeben angeführten Beispiele erläutert wurde, eine rein örtliche Ausbildung zeigt und danach seinen Ursprung wohl in den Nebenthälern selbst haben muss.

Ganz besonderes Interesse beansprucht in letzterer Beziehung

---

1. Die zum Theil gleichmässige Vertheilung der Quarze weist vielleicht darauf hin, dass die Einschwemmung derselben theilweise, wenn nicht gar ausschliesslich, seitlich von den unmittelbar angrenzenden Gehängen her erfolgte.

auch ein Profil, welches man in der HURST'schen Lehmgrube zu Achenheim sehen kann. Diese Grube (auf Taf. VII durch ein × kenntlich gemacht) liegt am Südhang des westöstlich verlaufenden, bei Achenheim selbst in die Breuschniederung einmündenden Breuschwickersheimer Thales. Da ganz neuerdings an diesem Punkte bedeutsame Funde, über welche wir weiter unten noch zu berichten haben werden, gemacht worden sind, so dürfte es schon aus diesem Grunde gerechtfertigt erscheinen, auf die Verhältnisse daselbst etwas näher einzugehen. Zu oberst sieht man hier (vergl. Fig. 19, Seite 287) in einer Mächtigkeit von etwa 5 m längs der ganzen Südwand einen nur oberflächlich durch Verwitterung (Auslaugung des Kalkes) bräunlich verfärbten ($L_{\prime\prime}$ l), im übrigen wesentlich gleichmässig ausgebildeten normalen Löss von gelber Farbe ($L_{\prime\prime}$) anstehen. Nur stellenweise zeigt derselbe in Folge der Einschaltung von etwas abweichend ausgebildeten dünnen Streifen ein geschichtetes Aussehen und geht auf diese Weise ohne scharfe Grenze in den darunter folgenden, sehr deutlich fein geschichteten, aber nicht sandigen Löss über.

Die namentlich im Winter, wenn die Masse gefroren ist, sehr gut in die Augen fallende Schichtung dieser tieferen Lössmasse (SL), welche bis zur Sohle der Grube gleichfalls etwa 5 m mächtig ist, wird besonders bedingt durch dünne Lagen mit zahlreichen kleinen weisslichen, kugelig bis ellipsoidisch geformten Körperchen. Manchmal erscheinen dieselben so dicht neben und über einander gehäuft, dass sie sich fast auf allen Seiten berühren und so für die Lössmasse, welche die Zwischenräume ausfüllt, kaum noch etwas Raum übrig lassen. Bei flüchtiger Betrachtung hält man sie für grobe Sandkörner von meist auffallend gleicher Form und Grösse; sie erweisen sich indess als concretionäre Gebilde von kohlensaurem Kalk mit radial-faseriger und gleichzeitig concentrisch-schaliger Structur und sind in Anbetracht der erwähnten, stellenweise ausserordentlich dichten Zusammenhäufung vielleicht als vielfach schon wieder umgelagert, auf zweiter Lagerstätte zusammengeschwemmt zu betrachten. Neben diesen Körnchen treten einzelne kleine, rundliche Mergelconcretionen (Lösskindchen), sowie in manchen Lagen hin und wieder kleine Gerölle (von Porphyr,

Quarz u. dergl.) auf. Von Schnecken bemerkt man hauptsächlich hie und da eine *Succinea oblonga* (gewöhnliche Form). Bei einer im vergangenen December vorgenommenen Aufgrabung, von welcher später noch die Rede sein wird, blieb man bis zu 4 m Tiefe unter der Sohle der Grube in einer durchaus ähnlichen feinschichtigen, abwechselnd etwas heller und dunkler gelb gestreiften Lössbildung mit zahlreichen Calcitkörnchen. Dieselbe zeigte vielfach auch eine sehr zarte schräge Schichtung (discordante Parallelstructur), ähnlich der in Figur 8 dargestellten des Interglacialsandes von Hangenbieten, und war in den untersten 1 ½ Metern sehr reich an Schnecken wie *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga* und *Helix hispida*. Süsswasserschnecken wurden auch hier so wenig wie die grosse eigenthümliche Varietät von *Succinea oblonga* bemerkt, dagegen fiel die verhältnissmässig grosse Zahl von zerbrochenen Gehäusen auf.

Dass es sich hier nur um einen durch Wasser transportirten, um einen geschwemmten Löss handeln kann, lehrt wohl der blosse Augenschein unmittelbar. Die eigenthümliche Bildung liegt nun in dem entsprechenden Niveau wie der Sandlöss in dem etwas südlicher gelegenen Hangenbietener Profil und steht zu der Sandlössablagerung des Breuschthales offenbar in einem ganz ähnlichen Verhältniss wie die jüngsten Anschwemmungen in Nebenthälern zu den Alluvionen des zugehörigen Hauptthales. Wäre zur Zeit der Sandlössbildung nach Auffüllung des Breuschthales von hier aus in das Breuschwickersheimer Nebenthal in nennenswerther Weise Material eingedrungen, so würden wir auch in letzterem bis zu den entsprechenden Höhenlagen rothe diluviale Breuschsande dem Löss beigemischt oder mit demselben wechsellagernd antreffen. Wie wir jedoch gesehen, ist dies nicht der Fall.

Obgleich also die geschichtete Lössablagerung von Achenheim eine dem Sandlöss des benachbarten Breuschthales gleichstehende, mit demselben gleichalterige Bildung ist, so zeigt sie doch wiederum einen rein örtlichen Charakter. Das Lössmaterial derselben können wir uns offenbar nicht von ferne herbeigeschwemmt, sondern nur aus dem Nebenthal selber stammend denken, in welchem dann wieder bereits zur Sandlösszeit eine Lössablagerung als vorhanden

vorausgesetzt werden muss. Da im Nebenthal zur Zeit der Sandlössbildung keine älteren diluvialen oder tertiären Sande frei zu Tage lagen, so konnten sandige Bestandtheile aus denselben dem damals sich bildenden kleinen Delta des Breuschwickersheimer Thales nicht einverleibt werden. Die in einzelnen dünnen Lagen weitläufig eingestreuten kleinen Breuschgerölle im geschichteten Löss von Achenheim deuten dagegen an, dass wenigstens unmittelbar am Ausgange in das Breuschthal das Breuschwickersheimer Delta hin und wieder ganz vorübergehend in den Bereich der diluvialen Breuschgewässer gezogen wurde.

Zu erwähnen wäre noch nebenbei, dass (oft nur hirsekorngrosse) Körnchen von kohlensaurem Kalk wie die von Achenheim beschriebenen in denjenigen Lössvorkommnissen, zumal von Nebenthälern, welche deutliche Anzeichen von Schwemmung zeigen, eine recht gewöhnliche Erscheinung und vielleicht als charakteristisch für diese Lössbildungen zu betrachten sind. Man trifft sie u. a. auch südlich von Pfulgriesheim und in dem Hohlweg von Niederhausbergen, hier mit etwa erbsengrossen, leicht zerreiblichen Kügelchen von Brauneisenerz zusammen.

Neben den soeben erörterten kommen indess noch weitere, sehr wichtige Verhältnisse in Betracht, welche mit der nun schon mehrfach berührten Frage nach dem etwaigen Vorhandensein mehrerer verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss im Elsass und in der oberrheinischen Tiefebene überhaupt in Beziehung zu setzen sind, und die wir noch in Kürze besprechen müssen.

Fassen wir zunächst die Verhältnisse im Gebiete der grossen unterelsässischen, an die Rheinniederung angrenzenden Terrassen, woselbst die lössartigen Gebilde hinsichtlich ihres gegenseitigen Verbandes schon verhältnissmässig genau untersucht sind, ins Auge. Das Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und Löss (d. h. ächtem Löss) erscheint hier, obwohl in den verschiedenen Einzelprofilen, welche beide Bildungen zugleich durchschneiden, vollständig klar und unzweideutig, doch als ein ganz eigenartiges, sobald wir irgend ein bestimmtes Sandlössvorkommen der gesammten Masse des Löss, d. h. also auch den weiter nach dem Gebirge zu

auftretenden Lössabsätzen gegenüberhalten, was wir bisher der grösseren Durchsichtigkeit und leichteren Verständlichkeit der Darstellung wegen vermieden haben.

In dem Hohlweg westlich von Niederhausbergen z. B. sieht man Löss (Fig. 18, S. 285, L_{α}), welcher zwar ebenso seiner Ausbildung wie seiner Höhenlage nach schon zum ächten Löss gehört, indess neben Landschnecken noch ganz vereinzelte Süsswasserschnecken enthält und als die Basis des ächten Löss zu betrachten ist, von typischem Löss mit Landschnecken, aber ohne alle Süsswasserconchylien überlagert, und zwischen Mittel- und Oberhausbergen, nahe dem Fusse der Mundolsheimer Terrasse, ist der in den kleinen daselbst gelegenen Gruben anstehende Löss ebenfalls noch durch die im Sandlöss häufigen Süsswasserschnecken charakterisirt, während in Mundolsheim selbst unterhalb der Kirche ein zwar nicht sandiger, doch sehr deutlich feinschichtiger Löss ansteht, welcher augenscheinlich auch hier den Sandlöss vertritt. Aber wenig weiter westwärts, in den tief einschneidenden Thälern der Mundolsheimer Terrasse findet man in den entsprechenden Höhenlagen wohl noch ähnliche geschichtete Lösse wie den von Achenheim beschriebenen, jedoch keinen Sandlöss mehr. So stehen die Häuser des westlichen Theils von Lampertheim, dicht bei Mundolsheim, wie bei Gelegenheit von Fundamentirungen festgestellt wurde, bei 145 m über Normal-Null in völlig typischem ungeschichteten Löss ohne Sandeinlagerungen u. s. w., während längs des Randes der Mundolsheimer Terrasse südlich von Mundolsheim der Sandlöss bezw. geschichtete Löss, hin und wieder mit Süsswasserschnecken, bis zu 160 m absoluter Höhe und wohl auch noch etwas höher ansteigt.

Zwischen Vendenheim und Olwisheim (nordwestlich von ersterem Ort) ferner erscheinen einerseits mit einander wechsellagernder Vogesensand und sandiger Löss mit zum Theil typischer Sandlössfauna (Eckwersheim, Aufschlüsse an der Dorfstrasse) und ächter Löss anderseits, durch ein Thal geschieden, in gleichen Höhenlägen neben einander, jene nordöstlich, dieser südwestlich der bezeichneten Linie auftretend, ohne dass ein allmählicher Uebergang zwischen dem Vogesensand-Sandlösscomplex und dem

ächten Löss, welcher ja an und für sich auch in Betracht kommen könnte, anzunehmen wäre. In den Thälern der südwestlich von dieser Linie sich ausbreitenden höheren Stufe (nördliche Fortsetzung der Mundolsheimer Terrasse) erscheint der Sandlöss nicht mehr, obwohl dieselben so tief einschneiden, dass er hier ausstreichen müsste, wenn er sich nach dem Gebirge zu noch unter dem ächten Löss dieser höheren Terrasse fortsetzte, was aber offenbar nicht stattfindet.

In gleicher Weise steht unmittelbar nördlich von Mothern am Steilabsturz nach der Rheinebene typischer ungeschichteter Landschneckenlöss an, während nur wenig weiter nach Lauterburg zu unterhalb des bereits erwähnten Punktes 146 der 25000-theiligen Karte (diese Mitth. II, 88) in derselben Höhe bereits die Sandlössschichten erscheinen, welche hier in einer Mächtigkeit von beiläufig 20 m das Gehänge bis an die Kante des Plateaus bilden, d. h. etwa 15—20 m höher hinauf gehen, als der Lage jener Stelle bei Mothern entspricht. Der zwischen Lauterburg und Mothern sich ausdehnende Sandlöss ist also unmittelbar nördlich von Mothern allem Anschein nach an den ächten Löss angelagert, nicht denselben unterlagernd zu denken.

Weit bestimmter noch als bei Mothern ist endlich das Verhältniss der Anlagerung des Sandlöss an einen Theil des ächten Löss südlich von Scheibenhard bei Lauterburg in dem topographischen Auftreten der beiden Bildungen angedeutet. Die unmittelbar südlich von ersterem Ort als langgestreckter Rücken in westöstlicher Richtung hinziehende Scheibenharder Höhe (Fig. 13) setzt sich aus typischen Sandlössschichten (SL) zusammen, welche man in dem Einschnitt des Weges von Scheibenhard nach Neeweiler ausstreichen sieht. Sobald man aber, der Strasse nach letzterem Ort folgend, die Einsenkung überschritten hat, welche jene Höhe von dem gegen Neeweiler hin sich ausbreitenden Lössplateau trennt, befindet man sich augenscheinlich ganz unvermittelt in ächtem Löss (L), welcher beim Anstieg nach Neeweiler alsbald zu beiden Seiten der Strasse in frischen, senkrecht abstürzenden, hohen Wänden erscheint.

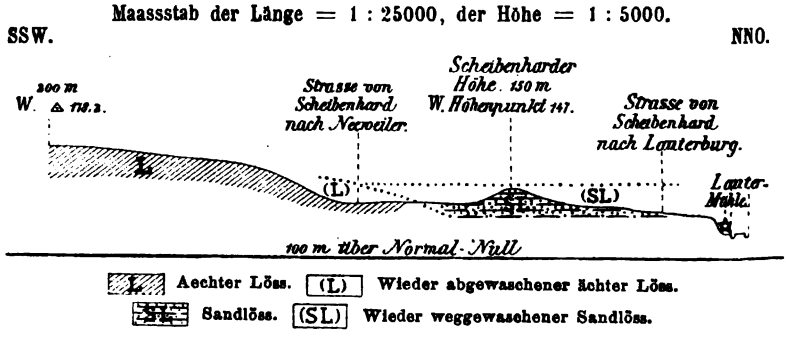
Dass es sich hier etwa um einen mehr oder weniger all-

mählichen Uebergang von Sandlöss in ächten Löss handle, ist schon in Anbetracht der gegenseitigen Nähe der Punkte, an welchen sandreicher einer- und vollkommen sandfreier Löss anderseits anstehend beobachtet werden können, wenig wahrscheinlich. Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Annahme wird aber noch vermehrt durch die Zusammensetzung der Fauna des jene Wände bildenden Löss, welche sich durch das Auftreten zahlreicher Exemplare einer grösseren Schneckenart, *Helix arbustorum var. alpicola* (meist in Schalenbruchstücken), sowie ferner zahlreicher Clausilien neben *Helix hispida* auszeichnet. Eine solche Fauna ist nämlich aus Lössvorkommnissen, welche zu benachbarten Sandlössmassen unzweifelhaft im Verhältniss der Ueberlagerung stehen, bisher nicht mit Sicherheit bekannt und vor allen Dingen im Sandlöss auch da, wo derselbe eine nur wenig sandige Ausbildung zeigt, noch nirgends beobachtet. Das Verhältniss von Löss und Sandlöss an der Scheibenharder Höhe kann daher wohl nur in der Weise aufgefasst werden, wie die Skizze Fig. 13 erläutert.

Fig. 13.

Profil bei Scheibenhard.

Maassstab der Länge = 1 : 25000, der Höhe = 1 : 5000.



Aechter Löss. (L) Wieder abgewaschener ächter Löss.

Sandlöss. (SL) Wieder weggewaschener Sandlöss.

Wenn man nun gleich solche Erscheinungen in einem gegebenen einzelnen Falle vielleicht durch Senkungen ganz jungen Datums zu erklären versuchen könnte, so ist doch ein derartiges Verhalten jedenfalls nicht in seiner Allgemeinheit in dieser Weise zu begründen. Wie wir vielmehr weiter unten noch sehen werden, bieten bereits ältere Beobachtungen auch für das Ober-Elsass bestimmte Anhaltspunkte dafür, dass dort gleichfalls Vogesen-

sande und Sandlöss einer- und ächter Löss anderseits in gleicher Höhenlage unmittelbar neben einander lagernd vorkommen, während gleichzeitig an anderen Stellen letzterer über jene ersteren Bildungen, gerade so wie im Unter-Elsass, übergreift. Wenn einerseits die diluvialen Rheinkiese und Vogesensande im Ober-Elsass eine grosse Rolle spielen, so scheint hingegen der Sandlöss nur in den grossen unterelsässischen Buchten zu beträchtlicherer Entfaltung gelangt zu sein, und vielleicht ist es nur die allem Anschein nach unbedeutendere Entwickelung desselben im Ober-Elsass, welche die Schichtenfolge daselbst noch nicht so klar übersehen lässt.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie im Reichslande herrschen, nach den darüber vorliegenden Beschreibungen zu urtheilen, wohl auch in den Maingegenden, woselbst man einen Löss tieferer Lage oder «Thallöss» und einen Löss höherer Lage oder «Berglöss» unterscheidet. Letzterer geht manchmal bis in die Thalsohlen hinab und tritt mithin theilweise in gleichem Niveau mit dem auch hier, in der Gegend des Zusammenflusses von Main und Rhein sogar ausgezeichnet entwickelten Sandlöss auf, welcher ebenfalls eine neben Landbewohnern auch Süsswasserbewohner aufweisende Schneckenfauna, worunter die nordische *Helix tenuilabris* (Koch 1880, 2. 43—44; Kinkelin 1889, 1. 129—131), beherbergt.

Man könnte nun geneigt sein, den eigenthümlichen Verband zwischen Löss und Sandlöss in der Weise zu deuten, dass man den letzteren betrachtet: als eine nur gegen die Niederungen hin auftretende, den tieferen Theilen der gesammten Masse des ächten Löss im Alter gleichstehende Bildung, oder mit anderen Worten als eine bloss an den Rändern der Ablagerung zur Entwickelung gelangte besondere Ausbildungsweise, als eine «randliche Facies der unteren Lössmasse». Eine solche Auffassung, im einzelnen Falle, wie wir weiterhin noch sehen werden, berechtigt, würde jedoch verallgemeinert, gleichviel auf welche Weise wir uns die lössartigen Gebilde abgelagert denken wollen, auf erhebliche theoretische Schwierigkeiten stossen, und es scheint schon nach dem in diesem Abschnitt Gesagten, namentlich in Anbetracht der in den Nebenthälern auftretenden, ebenfalls von

ächtem Löss überlagerten umgeschwemmten Lössmassen bei weitem natürlicher und näher liegend, eine ältere ausgedehnte Lössablagerung als vorhanden anzunehmen, derselben sodann den Sandlöss «nebst den Vogesensanden (und Vogesenkiesen)» theils auf-, theils angelagert, und endlich diese sämmtlichen Bildungen von einer jüngeren, der älteren durchaus ähnlichen Lössformation bedeckt zu denken, so dass der Vogesensand-Sandlösscomplex zwischen zwei verschiedenalterige Lösse zu stehen kommt, wie es in den Figuren 2 und 1 (vergl. Anhang, 4) auf Taf. VI zum Ausdruck gebracht ist.

Unter Zugrundelegung der letzteren Vorstellung lassen sich in der That die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse des Löss im Elsass leicht verstehen. Bei der weittragenden Bedeutung indess, welche einer derartigen, dem älteren Standpunkte gegenüber veränderten Auffassung nicht bloss für die Beurtheilung der wichtigsten Diluvialgebilde im Rheinthal, sondern gleichzeitig auch für gewisse, damit zusammenhängende anthropologische Fragen zukommt, würde es gleichwohl etwas misslich bleiben, derartige Ansichten in bestimmterer Weise zu äussern, wenn nicht die geologischen Untersuchungen im Unter-Elsass während der letzten Jahre bereits eine Reihe von Thatsachen ans Licht gebracht hätten, welche das hier Ausgesprochene in entschiedenster Weise zu unterstützen und fester zu begründen vermögen. Wir werden es daher nicht vermeiden können, im nächsten Abschnitt noch mancherlei hierauf Bezügliches anzuführen, wenn wir anders unseren Zweck erreichen wollen, dem Leser ein möglichst selbständiges Urtheil darüber zu ermöglichen, in wie weit wir uns etwa über die Vorgänge im Rheinthal während der Diluvialzeit schon jetzt Vorstellungen machen können, welche auf sicheren Grundlagen beruhen. Im Verlaufe dieser Ausführungen werden wir erfahren, dass wir im Elsass mit beiden soeben angedeuteten Verhältnissen zu rechnen haben: nämlich einerseits mit seitlichen Uebergängen von sandlössartigen Bildungen in (jüngeren) ächten Löss, anderseits aber mit Auflagerungen bezw. Anlagerungen von Sandlöss auf oder an ächten, in diesem Falle älteren Löss, und dass abgesehen hiervon ein Theil des Sandlöss eine selbständige

Stellung zwischen zwei verschiedenalterigen Lössformationen einnimmt, d. h. nicht in ächten Löss seitlich übergehend gedacht werden darf.

Das Vorkommen von lössartigen Massen als Einschaltung in den interglacialen Sanden[1] beweist zwar bereits unmittelbar, dass der Absatz von Lössmaterial im Rheinthal mindestens bis in die Interglacialzeit zurückreicht; doch brauchte hieraus augenscheinlich noch nicht unbedingt auf das Vorhandensein einer ausgedehnten, deckenartig sich verbreitenden interglacialen Lössablagerung, ähnlich der den Sandlöss überlagernden Bildung von ächtem Löss, geschlossen zu werden. An und für sich könnten die Lössbänke der interglacialen Flussabsätze offenbar ebenso wohl durch Ausspülung aus einer noch älteren wie aus einer ungefähr gleichalterigen Lössformation entstanden sein, und endlich könnten dieselben direkt aus jenen Alpengegenden angeschwemmt gedacht werden, in welchen möglicherweise der Ursprung des Lössmaterials im Rheinthal überhaupt zu suchen ist.

F. Aechter Löss.

a. Allgemeine Verhältnisse.

Während die Schiltigheimer Terrasse und die derselben geologisch entsprechenden Terrassen im ganzen schwach wellenförmige Ebenen bilden, stellt sich die unmittelbar hinter den Ortschaften Ober-, Mittel- und Niederhausbergen und Mundolsheim steil ansteigende, dann aber in ihrem Gesammtcharakter stufenartig gegen das Gebirge hin sich ausbreitende Landschaft, welche auf der Uebersichtskarte Taf. VII die Bezeichnung «Mundolsheimer Terrasse» führt, als ein mehr oder weniger stark zerschnittenes Gebiet dar. Es sind der Suffelbach und seine Zuflüsse, welche zum Theil tiefe und stellenweise verhältnissmässig breite Thäler in der weichen, leicht fortschwemmbaren Lössmasse ausgewaschen haben. Ausgetrocknete Rinnen mit zuweilen noch deutlich erhaltenen alten Uferrändern deuten darauf hin, dass das Wassernetz früher hier noch verzweigter war als gegenwärtig. In ähnlicher Weise

1. Ueber Einlagerungen von Lössmaterial im diluvialen Rheinkies von Rixheim siehe Koechlin-Schlumberger 1859, 336 und pl. VII, fig. 1.

zeigen auch die übrigen Verbreitungsgebiete des ächten Löss im Vergleich zu den zugehörigen Sandlössterrassen eine stark ausgeprägte hügelige Beschaffenheit.

Der ungeschichtete Löss erhebt sich in den hier besonders betrachteten Gebieten häufig bis zu 170 m über den Rheinspiegel. Am Nordabhang des Marle-Berges bei Marlenheim (Gegend von Wasselnheim) nimmt er Höhenlagen von 320—330 m über Normalnull (180—190 m über dem Niveau der Rheinebene bei Strassburg) ein.

Er zeigt im allgemeinen eine sehr gleichmässige Ausbildung, wodurch ein fast vollständiges Fehlen von leicht in die Augen fallender Schichtung bedingt ist. Die überall an herausgelösten Stücken wahrzunehmende Eigenthümlichkeit der Masse, schon bei schwachem Druck in horizontaler Richtung zu spalten, darf wenigstens wohl nicht mit einer Schichtung im gewöhnlichen Sinne des Wortes ohne weiteres verglichen werden. Nur selten erkennt man eine ausgezeichnete feine Schichtung, welche sich beim Spalten der Masse als durch vollkommen horizontal gelagerte grössere Glimmerblättchen bedingt verräth. Ein manchmal bankartiger, d. h. lagen- oder zonenweise stattfindender Wechsel von etwas hellerer und dunklerer Färbung, wie er z. B. so schön am Südende von Achenheim an den hier in Folge des Ziegeleibetriebs immer frisch abgestochenen mächtigen Lösswänden zu sehen ist, beruht theils sicher, theils wahrscheinlich auf einem abwechselnd etwas grösseren und geringeren Kalkgehalt[1].

1. Das Auftreten in Bänken kommt, wie man bei genauerer Betrachtung bemerkt, oft in der Weise zu Stande, dass die ganze Masse durch nur wenig dunkler gefärbte, nach unten mehr oder minder unbestimmt, nach oben hingegen ziemlich scharf begrenzte Streifen horizontal regelmässig abgetheilt erscheint, so dass augenscheinlich je eine lichtere, etwas mächtigere Zone mit der nächsthöheren dunkleren und weniger dicken zusammen eine Bank bildet, bei welcher die abweichende Färbung des oberen Theils offenbar durch nachträgliche Verfärbung entstanden zu denken ist. Wir wollen diese Erscheinung der Kürze halber als «Bankung» bezeichnen, um anzudeuten, dass sie deutliche, aber nur kurze Unterbrechungen, kleinere Abschnitte in dem Ablagerungsprocess anzeigt, ohne dass man aus der Aehnlichkeit dieses Verhaltens mit der Schichtung sedimentärer Massen etwa schon eine derjenigen der letzteren ähnliche Entstehungsweise der Lössmasse zu folgern berechtigt wäre. Bei merklich geneigter Oberfläche pflegt die Bankung annähernd parallel mit dieser, nicht horizontal zu verlaufen. (Vergl. Anhang Fig. 26.)

In je höherem Grade nämlich die Lössmasse ihres ursprünglich meist wohl ziemlich gleichmässigen Kalkgehaltes verlustig gegangen ist, eine desto dunklere Farbe pflegt ihr, wie wir schon aus oben bei der Beschreibung des Sandlöss gemachten Bemerkungen entnehmen können, eigen zu sein. Aus diesem Grunde sieht man auch in Aufschlüssen an sanft geneigten Gehängen gegen die Oberfläche hin, zufolge der hier beständig fortschreitenden Entkalkung, die hellgelbliche Färbung der Masse fast immer in eine etwas dunklere, bräunliche übergehen. An Gehängen von nur einigermaassen erheblicherer Neigung scheint dagegen, ausgenommen etwaige Fälle, wo besondere örtliche Verhältnisse (stark durchlässiger und wenig tief liegender Untergrund, wie Sande) in Betracht kommen, wenigstens eine starke oder gar vollständige Entkalkung ebenso wenig wie im Gebiet des Sandlöss jemals eintreten zu können, da augenscheinlich schon bei verhältnissmässig geringer Neigung der Oberfläche die Abschwemmung der lockeren Lössmasse so schnell vor sich geht, dass die Entkalkung von oben her nicht gleichen Schritt damit zu halten vermag. So oft wir daher an nur etwas steileren Abhängen kalkfreie, lehmige Gebilde, etwa gar, wie es vorkommt, als Zonen, welche in bestimmter Höhenlage am Gehänge fortstreichen, antreffen, so werden wir zunächst nicht eine das Gehänge bekleidende Lehmdecke des im übrigen die Oberfläche bildenden Löss vermuthen dürfen, sondern berechtigt sein, in erster Linie an eine den Löss unterlagernde, bezw. eine zwischen eine obere und eine untere Lössmasse eingeschaltete Lehmbildung zu denken.

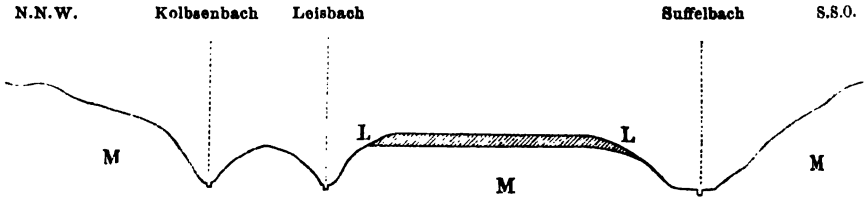
Zu vollständiger oberflächlicher Entkalkung und Umwandlung in Lehm bis zu einer Tiefe von 1 m und darüber kommt es dagegen auch im Gebiet des ächten Löss, wo sich ausgedehntere, annähernd horizontale und somit der Abspülung nur sehr wenig unterliegende Flächen finden, wie z. B. zwischen dem Suffelbach und dem Leisbach westlich von Mundolsheim (Fig. 14). Ebenso fehlen nicht dünne, weisse Röhrchen von Kalktuff und reihenweise angeordnete Mergelconcretionen[1], von welchen jedoch

1. Die Mergelknollen verdanken ihre Entstehung der Auflösung des kohlensauren Kalks in den oberen und der Wiederausscheidung und örtlichen Anreicherung der ge-

letztere im ganzen etwas weniger häufig zu sein scheinen als im geschichteten Löss. In den Lösslehmen fehlen natürlich zufolge der Entkalkung die Tuffröhrchen, und die ja ebenfalls aus kohlensaurem Kalk bestehenden Schneckenschälchen dürften selbst im nicht vollständig entkalkten, aber bereits stark verfärbten Löss wohl nur ganz ausnahmsweise erhalten sein. (Vergleiche die Angaben von Daubrée 1850, 141 über das seltene Vorkommen von Conchylien im braunen Plateaulehm, «limon jaune de nos plateaux», welcher wenigstens zum Theil wohl als Lösslehm aufzufassen ist, sowie Koechlin-Schlumberger 1859, 332.)

Von dem Sandlöss bezw. geschichteten Löss unterscheidet sich dieser Löss, abgesehen von den sandigen Einschaltungen des ersteren, im allgemeinen durch eine mehr lockere, poröse Structur und bei ganz normaler Ausbildung anscheinend auch durch das Fehlen

Fig. 14.



M = Unveränderter, kalkreicher Löss (sog. Lössmergel).
L = In Lehm umgewandelter Löss (Lösslehm).

der bei der Beschreibung des Sandlöss erwähnten kleinen Concretionen von kohlensaurem Kalk sowie grössere Seltenheit von Brauneisenerzkügelchen. Ganz besonders aber ist die in Rede stehende Bildung durch eine Schalthierfauna gekennzeichnet, welche sich meist aus wenigen, ausschliesslich landbewohnenden Schneckenarten wie *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum* zusammensetzt. Die beinahe immer auffallend wohl erhaltenen Gehäuse dieser Schnecken sind sehr ungleichmässig vertheilt, so dass

lösten Kalktheilchen in den tieferen Lösslagen. Dass ihre Bildung erst nach Ablagerung der Lössmasse stattfand, erhellt am deutlichsten aus häufigen Einschlüssen von Lössschnecken, deren Gehäuse nicht selten derart eingebacken erscheinen, dass sie zum grösseren Theil frei aus der Oberfläche der Knollen herausragen (Hohlweg westlich von Niederhausbergen). Vergleiche Koechlin-Schlumberger 1859, 330—331.

sie bald fast gänzlich fehlen, bald in ausserordentlicher Menge neben einander auftreten. Besonders hervorgehoben zu werden verdient ferner wohl auch die Erscheinung, dass ganz bestimmte Schneckenarten, z. B. die Clausilien, stellenweise im ächten Löss auffallend zahlreich erscheinen, während sie im allgemeinen sehr zurücktreten. An manchen Stellen trifft man fast nur *Succinea*, an anderen beinahe ausschliesslich *Helix hispida* und *Pupa muscorum* an. Es sind dies Verhältnisse, welche ganz mit den in anderen Lössgebieten innerhalb und ausserhalb des Rheinthals beobachteten übereinstimmen. Doch ist zu bemerken, dass man dieselbe Erscheinung in manchen Bänken des Sandlöss, welche dann auch durch ihre lockere Structur mehr an den ächten Löss erinnern, beobachten kann.

Eine überall in Lössgebieten wahrzunehmende, offenbar durch die eigenthümliche Zusammensetzung der Masse bedingte Erscheinung, welche jenen häufig einen so eigenartigen Landschaftscharakter verleiht, ist die allenthalben gegen die Ränder der Ablagerung hin sich einstellende senkrechte Zerklüftung und das dadurch hervorgerufene Abstürzen in senkrechten Wänden mit pfeilerartig sich loslösenden Partien. Die deutlich geschichteten Massen des Sandlöss zeigen übrigens diese Eigenthümlichkeit in gleicher Weise wie der ächte Löss — dieser u. a. sehr schön in dem grossen Hohlweg westlich von Niederhausbergen (Fig. 18, S. 285, A) und bei Hangenbieten (Fig. 7), jene hingegen z. B. an den schon genannten Hochufern der Rheinniederung zwischen Mothern und Lauterburg (vergl. Fig. 11), sowie südlich von Kurzenhausen. An letzterer Stelle sieht man gleicherweise wie bei Hangenbieten die in fast senkrechter Wand ausstreichenden Sandlössschichten von den ebenso steil abstürzenden Massen des ächten Löss überlagert. Das Herantreten des letzteren bis unmittelbar an die heutigen Flussniederungen verdient in sofern hervorgehoben zu werden, weil es die Anschauung eines ursprünglichen Uebergreifens der Lössablagerung über die Alluvialebenen, also auch eines ehemaligen Zusammenhanges zwischen den auf der elsässischen Seite befindlichen Massen derselben und denjenigen auf der badischen Seite sehr nahe legt. — Eine senkrechte Spaltbar-

keit von bemerkenswerther Vollkommenheit beobachtet man auch an den grauen Mergeln von Hangenbieten. (Fig. 6 und 7, Schicht 7.)

Der Absatz des Lössmaterials erfolgte zum Theil auf sehr unebener Unterlage. In einiger Entfernung von den Niederungen, und zumal gegen das Gebirge hin, bedeckt nämlich der ächte Löss, über den Sandlöss und die demselben verwandten Schichten übergreifend, die älteren (altdiluvialen oder jungtertiären) Sande und Kiese sowie die Thone, Mergel u. s. w. des Tertiärs, und man sieht alsdann manchmal den Löss an eine steil gestellte Fläche jener älteren Bildungen angelagert (z. B. in der Grube am Wege von Mommenheim nach Minversheim). Auch in der ganzen Art, wie die Verbreitung des Löss bei genaueren Untersuchungen auf den Karten zur Darstellung kommt, spricht sich eine sogenannte discordante, d. h. ungleichförmige Auflagerung auf den ältesten diluvialen und jüngsten tertiären Bildungen aus. Dieses Lagerungsverhältniss ist jedoch nicht etwa dem eigentlichen Löss allein eigenthümlich, es kommt in weniger auffallender Weise auch dem Sandlöss und den Vogesensanden zu, welche in der Gegend von Weissenburg und Hagenau die jungtertiären (Riedselzer, Hagenauer u. s. w.) Sande discordant überlagern.

In Rücksicht auf weiter unten folgende Ausführungen mag hier auch noch der Hinweis gestattet sein, dass die auf dem lothringischen Plateau und in den Thälern desselben (von den Thalsohlen ist natürlich abgesehen) vielfach in so grosser Verbreitung auftretenden, meist ebenfalls völlig ungeschichteten Lehme hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse sehr an den Löss des Rheinthales erinnern. Einerseits überlagern dieselben gleichfalls, wo sie nur immer mit geröllführenden oder sandigen Ablagerungen in Verbindung stehen und die Art des Zusammenhanges beider sicher festgestellt ist, die letzteren. Anderseits lassen sie sich manchmal aus der Nähe der Niederungen bis auf die Wasserscheiden hinauf zusammenhängend verfolgen. Die Vorstellung liegt mithin sehr nahe, dass es sich hier um eine in ihrer Verbreitung bereits stark durch Abwaschung zusammengeschmolzene, ursprünglich ähnlich dem Löss des Rheinthals alle voralluvialen Ablagerungen deckenartig überziehende Bildung handle, deren

wesentlich einheitliche und gleichartige Entstehung freilich noch nicht streng bewiesen, aber wegen der wenigstens dem Ansehen nach sehr ähnlichen Beschaffenheit der meisten dieser Lehme unter einander nicht unwahrscheinlich ist[1]. Gegen die Flussniederungen hin pflegen die sonst meist gleichmässiger ausgebildeten Lehme mit mehr oder weniger unreinen, gröberen, namentlich auch sandigen Lehmen in ganz ähnlicher Weise, wie der Löss des Rheinthals mit dem tiefer liegenden Sandlöss, in Verbindung zu treten, so dass sich ein Vergleich zwischen den lothringischen Lehmen und dem Löss, bezw. zwischen den sandigen Lehmen in der Nachbarschaft der lothringischen Flussniederungen und dem Sandlöss des Rheinthals als recht nahe liegend darbietet. Interessant ist es auch, dass an Stellen wie gegenüber Berg a. d. Mosel, wo eine 60 m über dem Fluss liegende Terrasse mit steilem Abfall unmittelbar an denselben herantritt, feine Lehme sich in ähnlicher Weise bis unmittelbar an die Flussniederung heran verbreiten, wie im Elsass auf den höheren Terrassen der typische Löss bis unmittelbar an die Rheinniederung herantritt.

Das bei den lothringischen Lehmen so häufig zu beobachtende Verhalten, nur an bestimmt orientirten, d. h. nach gewissen Himmelsrichtungen gelegenen Gehängen aufzutreten, wiederholt sich in manchen unterelsässischen Gegenden auch beim Löss, und es dürfte die Erscheinung wohl in beiden Fällen auf die gleichen Ursachen zurückzuführen sein. (Im Mainzer Becken zeigen sich mit grosser Regelmässigkeit die Ostgehänge der Thäler häufiger

---

1. Nur eingehende vergleichende Untersuchungen über etwa in bestimmtem Sinne wechselnde Ausbildungsweisen dieser Lehme sowie über möglicherweise vorhandene Beziehungen zum Untergrunde werden eine völlig sichere Grundlage für die Beurtheilung der geologischen Stellung derselben liefern können (vergl. hierüber auch L. van Werveke in diesen Mittheilungen Bd. I, 2, 1887, 103). Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich hier und da auf den lothringischen Plateaus noch Reste älterer, d. h. vor der Herausbildung der jetzigen Thäler zum Absatz gelangter Anschwemmungen von lehmiger Natur erhalten haben, während ja nach der obigen Auffassung, wofern dieselbe ausschliesslich Giltigkeit hätte, die lothringische Lehmbildung jünger wäre als die Anlage der Thäler, welche letztere durch die Lehme theilweise aufgefüllt wurden. Auch können ausgedehntere Massen der in Lothringen vorhandenen Lehme blosse Verwitterungslehme sein.

frei von Lössablagerungen als die Westgehänge. — Vergl. Koch 1880, 2. 40 und Lepsius 1883, 168.)

Wenngleich der Löss sich gewöhnlich durch sehr lockeres Gefüge und gleichmässige Zusammensetzung auszeichnet, so ist dies doch nicht immer der Fall. Nicht selten zeigt sich die Masse weniger locker und gleichzeitig etwas kalkärmer, so dass sie beim Herausstechen nicht sofort zu feinem Mehl zerfällt, sondern Stücke mit festerem Zusammenhalt bildet, während jedoch poröse Structur wie sonst und Schneckenschalen in unregelmässiger Vertheilung wie bei ganz normaler Ausbildungsweise vorhanden sind. So sieht man ihn z. B. bei Zöbersdorf zwischen Hochfelden und Buchsweiler (in dem noch nicht seit langem ausgehobenen grossen Einschnitt des Weges nach Geisweiler) in einer Mächtigkeit von 3 m, bei welcher jedoch das Liegende nicht erreicht ist, aufgeschlossen. Auch die fremdartigen Einschaltungen sind nicht gar selten. In der Weissenburger Gegend bestehen dieselben in dünnen Streifen von sandiger Beschaffenheit. In anderen Gegenden kommen lagenartig an einander gereihte einzelne Quarzgeröllchen, Bohnerze oder plattige Eisenerze, sowie Bruchstücke von Eisenovoiden (d. i. Thoneisensteinknollen aus dem mittleren Lias) und anderen triasischen oder jurassischen Gesteinen ab und zu vor. Denselben gesellen sich aus der Juraformation stammende Versteinerungen, beispielsweise *Gryphaea arcuata* und *Trigonia navis,* bei. Solche Einschaltungen trifft man nicht bloss in der Nähe des Gebirges, sondern auch in ziemlich grosser Entfernung von demselben. Sie scheinen an solche Stellen geknüpft zu sein, wo die Mächtigkeit des Löss keine allzu bedeutende ist und dementsprechend die älteren sedimentären Ablagerungen an vielen Stellen durch den Lössmantel hindurchschimmern. Diese unreineren Lössausbildungen sind offenbar durch Vermischung von typischem Löss mit Material aus den in der Nachbarschaft anstehenden älteren Formationen entstanden zu denken. Ob die fremdartigen Bestandtheile stets nur aus der unmittelbarsten Nähe stammen oder schon etwas weiter transportirt sein mögen, lässt sich nicht immer mit Sicherheit entscheiden; für die meisten Fälle jedoch, in welchen solche Verhältnisse beobachtet wurden, ist ersteres wenigstens sehr wahrscheinlich.

b. Unterscheidung mehrerer verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss.

Eine im Unter-Elsass vielfach wahrzunehmende Erscheinung ist, dass man an steileren Gehängen, welche im übrigen aus dem gewöhnlichen kalkreichen Löss bestehen, stellenweise Lehme antrifft, welche schon durch ihre etwas dunklere Färbung gegenüber dem ersteren aufzufallen pflegen. Entsprechend unseren obigen Ausführungen sind solche Lehme nicht als durch oberflächliche Auslaugung örtlich in Lehm umgewandelte Partien des in Rede stehenden Löss aufzufassen. In Anbetracht ihres häufigen Auftretens müssen sie als das Ausgehende von in grösserer Ausdehnung unter dem Löss vorhandenen Lehmlagern, welche von letzterem discordant überlagert zu denken sind, angesehen werden. Ferner kommen häufig von älteren (altdiluvialen bis jungtertiären) Sanden, Kiesen u. s. w. unterlagerte Lehme vor, welche ihrerseits wieder von Löss überlagert werden und in ihrer Beschaffenheit den durch oberflächliche Auslaugung noch fortwährend aus Löss entstehenden kalkfreien Massen theils sehr nahe kommen, theils vollkommen gleichen. Wahrscheinlich hierhin zu stellende Lehme treten auch nicht selten in etwas grösserer Ausdehnung an die Oberfläche, und man hat dann Gelegenheit, dieselben in Aufschlüssen zu sehen und ihre Ueberlagerung durch den Löss zu beobachten. Sie erweisen sich als ungeschichtet wie der Löss selbst, unterscheiden sich aber von den den Löss oberflächlich begleitenden Lehmen oft durch bedeutendere Festigkeit. Manchmal sind sie so hart, dass sie sich nur sehr schwer mit einem Spaten stechen lassen. Hin und wieder verrathen sie an einzelnen Stellen noch einen Kalkgehalt.

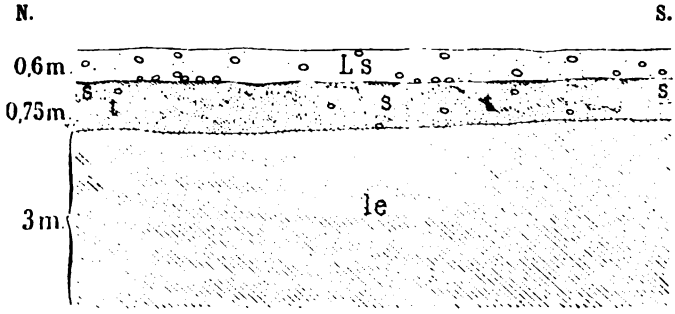
So sieht man unmittelbar östlich von Mommenheim bei Hochfelden, links unterhalb der Strasse nach Wahlenheim (Hagenau), an dem gegen den Straen-Graben sich hinziehenden Absturz einen stellenweise schwach kalkhaltigen Lehm bis zu einer Mächtigkeit von 3 m in einem Niveau, in welchem dicht daneben, unmittelbar nördlich von Mommenheim (am Wege nach Wittersheim) Sandlössschichten anstehen, aufgeschlossen. Ueber dem völlig ungeschichteten, durchaus lössähnlichen Lehm (le in Fig. 15) lagern zunächst 0,75 m hellröthlicher Sand (s) mit unregelmässig gewun-

denen grauen Streifen von thoniger Substanz und vereinzelten Geröllen, und darüber 0,6 m eines mit Löss und einigen Geröllen untermischten groben bräunlichen Sandes (L s). Steigt man die Strasse hinan, so trifft man etwas höher hinauf sandigen Löss auf älteren Sanden und Thonen, welche dicht neben der Strasse aufgeschlossen sind, und kommt schliesslich auf der Höhe des Plateaus gegen Wahlenheim hin in typischen Löss.

Fig. 15.

Profil unmittelbar östlich von Mommenheim, am Absturz zwischen der Strasse nach Wahlenheim und dem Straen-Graben.

Maassstab = 8 : 1000 (1 : 125).



le = Lehm, an einzelnen Stellen etwas kalkhaltig, bräunlichgelb. s = Sand, hellcarmin- bis hellgelbroth, mit verschwommen begrenzten, gewundenen Streifen von (stellenweise kalkhaltigem) grauem Thon (t) und vereinzelten Geröllen. Ls = Mit Löss vermischter und einige Gerölle führender grober, bräunlicher Sand.

In einer grossen etwas nordöstlich von Hochfelden, an der Strasse nach Bossendorf liegenden Grube sieht man schneckenführenden, nach unten sandlössähnlich ausgebildeten Löss von humosem Lehm unterlagert, welcher in seiner unteren Hälfte ein völlig ungeschichtetes, lössartiges Aussehen zeigt. Derselbe ist denn auch, wenn man nämlich von der oberen, geschichteten und zweifellos durch nachträgliche Umschwemmung entstandenen Masse desselben absieht, offenbar als ein zunächst durch Entkalkung und noch weitergehende Umwandlung sowie ferner durch gleichzeitige oder nachträgliche Aufsaugung von organischen Substanzen, welche an der ehemaligen Oberfläche verwesende Pflanzentheile geliefert

haben mögen, in eine schwarzerdeähnliche Masse veränderter Löss[1] zu betrachten. Wofern eine solche Auffassung zutrifft (siehe Anhang S. 369), müssen wir aus derartigen Verhältnissen auf eine Unterbrechung der Lössbildung schliessen. Da wir uns nun aber in der That derartige Umwandlungen nicht nach Ablagerung der ganzen Masse nur in einer bestimmten, unter der Oberfläche gelegenen Schicht vor sich gehend denken können, so werden wir zunächst nicht berechtigt sein, den Lösslehm im Liegenden mit dem ihn überlagernden Löss zu verbinden und mit demselben auf einen und denselben Abschnitt der Diluvialperiode zu beziehen. Ganz ähnliche Verhältnisse lernten wir bereits oben aus der Grube am Hüttendorfer Berge bei Mommenheim kennen, nur dass wir dort, wie gezeigt, zwischen dem humosen Löss im Liegenden und dem gewöhnlichen Löss im Hangenden eine noch ausgeprägter sandlössartige Bildung zwischengeschaltet haben.

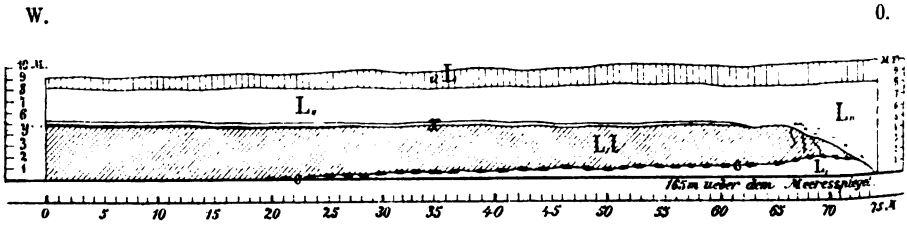
Ein ganz besonders interessantes Profil wurde vergangenen Herbst bei dem unmittelbar oberhalb Mundolsheim gelegenen Fort bloss gelegt. Dasselbe ist durch die beistehenden Skizzen (Fig. 16 und 17) veranschaulicht und dürfte seiner Wichtigkeit halber auch an dieser Stelle eine nähere Besprechung verdienen. Zwischen zwei Lössbildungen, L_I und L_{II}, sehen wir hier eine Lehmbildung $L_I l$ zwischengeschaltet. Wenn sich bisher die Annahme, dass die zuletzt erwähnten Lehme verlehmter Löss einer früheren Lössbildung, also ein älterer Lösslehm sein könnten, nur als eine, wenngleich in Rücksicht namentlich auf den hin und wieder noch in Spuren erhaltenen Kalkgehalt sehr berechtigte Vermuthung darbieten konnte, so ist hingegen im vorliegenden Falle kaum ein Zweifel darüber gelassen, dass $L_I l$ als durch vollständige Entkalkung entstandene Lehmdecke zu der Lössablagerung L_I gehört,

1. Sehr ähnliche, bis 2 m mächtige, aber die jetzige Oberfläche bildende Massen sieht man gegenwärtig recht schön in einer Grube des Herrn Rrs in Hönheim (westlich von der Strasse) aufgeschlossen. Ihre Entstehung aus dem Löss (Sandlöss) durch oberflächliche Entkalkung und Durchtränkung mit Humussubstanz erkennt man leicht aus der Art des Zusammenhanges beider Bildungen. Es erzeugen sich also noch unter unseren Augen derartige Verwitterungsrinden des Löss wie die humosen Massen von Hochfelden und Mommenheim.

sowie auch weiter darüber, dass L_I und L_Il zusammen einerseits und L_{II} anderseits zwei verschiedenen Bildungsperioden angehören. Einmal nämlich würde schon die Herausbildung einer über 5 m mächtigen Lehmdecke eine sehr lange Unterbrechung des Lössabsatzes nach erfolgter Ablagerung von L_I (einschliesslich L_Il) voraussetzen, wenn man bedenkt, dass im Elsass nach den bisherigen Erfahrungen die Entkalkung des ächten Löss von der Oberfläche aus nur selten tiefer als 1—1½ m reicht, woraus doch hervorgeht, dass seit der letzten Lössperiode daselbst der Entkalkungsprocess noch nicht tiefer einzudringen vermochte, obwohl seitdem schon eine ganz beträchtliche Auswaschung der Thäler stattgefunden hat! Sodann aber beweist das Vorhandensein des von dem Löss L_I einschliesslich seiner Lehmdecke L_Il gebildeten Steilgehänges (G in Fig. 17), dass zwischen dem Absatz von L_I und der Ablagerung von L_{II} ganz bedeutende Thalbildungsprocesse sich vollzogen haben müssen. Der aus L_Il ganz verschwundene Kalkgehalt hat sich zum Theil an der Grenze gegen den noch nicht entkalkten Löss L_I in der Form der dort vorhandenen Lösskindel, welche in Fig. 16 in etwas übertriebener Grösse an-

Fig. 16.

Durchschnitt unmittelbar oberhalb Mundolsheim, südwestlich von der Kirche. Herbst 1889.



L_I = Gelber Löss, etwas dunkler als L_{II}, mit Andeutung von Schichtung. L_Il = Braungelber lössartiger Lehm, mit bräunlichen, meist nicht über 1 cm dicken und 1 bis mehrere cm von einander abstehenden Streifen, schwarzen Flecken und einzelnen kohligen Fasern. L_{II} = Lichtgelber Löss, heller als L_I, mit vereinzelten Schneckengehäusen (*Helix hispida*). a L = Aufgeschütteter bzw. umgegrabener Boden (Löss und Lösslehm). c = Platten und Knollen von concretionärer Mergelmasse (Lösskindchen) an der Grenze von L_I und L_Il. y = 3 cm starke, feste Lage von tiefbraunem Lehm an der oberen Grenze von L_Il. x = Lage von hellgelbem harten, schwach kalkhaltigen Lehm an der Basis von L_{II}.

gedeutet werden mussten, concentrirt. Die von der Fläche G aus nach unten verlaufenden Adern von hellgefärbter Lösssubstanz

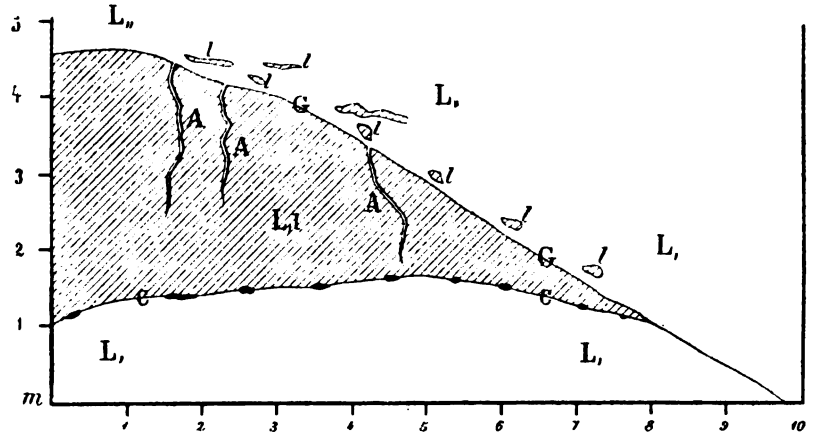
(A in Fig. 17) sind offenbar Ausfüllungen von Rissen, welche sich in der Nähe des Abhangs gebildet hatten, durch Substanz aus der Ablagerung L_{II}. Ebenso wenig aber konnte ein Zweifel darüber bestehen, dass die in unmittelbarer Nähe von G in L_{II} auftretenden isolirten Lehmfetzen l nichts weiter sind als Theile des Lehmlagers L,l, welche sich während der Bildung von L_{II} loslösten und den Abhang hinabglitten.

Die schon in Anbetracht der gegenseitigen Lagerungsverhältnisse von Löss und Lehm, wie sie sich namentlich in der

Fig. 17.

Ein Theil der Fig. 16 in grösserem Maassstab.

Maassstab = 1 : 100.



A = Risse in L,l, durch lichtgelben Löss von gleicher Beschaffenheit wie L_{II} ausgefüllt. l = Lehm von gleicher Beschaffenheit wie L,l als isolirte Fetzen in L_{II}. G = von L,l gebildetes Steilgehänge. — Im übrigen sind die Bezeichnungen dieselben wie in der vorhergehenden Figur.

Nachbarschaft des Zornthales zwischen Zabern und Brumath darstellen, wahrscheinliche Annahme, dass die lössartigen Gebilde im Elsass zwei ganz verschiedenalterigen Formationen zuzurechnen seien, von welchen sich jedoch die ältere nur insoweit, als sie uns in verlehmtem Zustande entgegentritt[1], deutlich bemerklich machen kann, scheint durch das Mundolsheimer Profil eine unanfechtbare Unterlage erhalten zu haben. Da nach allen

1. Soweit dies nicht der Fall ist, wird sie nur in ausnahmsweisen Fällen von der jüngeren Lössbildung getrennt gehalten werden können.

bisherigen Erfahrungen Sandlöss und ächter Löss regelmässige (concordante) Lagerung zu einander aufweisen, indem sie durch keine Thalbildungsperiode von einander getrennt sind, können wir uns die Ablagerung L_1 des Mundolsheimer Profils offenbar nicht durch Sandlössschichten vom Alter des oben beschriebenen Sandlöss unterlagert denken. Der Sandlöss, welcher bei Mundolsheim an den Fuss der Hügel, mit welchem die Mundolsheimer Terrasse beginnt, herantritt, ist vielmehr an jene ältere Lössformation L_1 (einschliesslich L_1l_1), unter Umständen auch an eine ältere (tertiäre, jurassische oder triasische) Formation seitlich angelagert zu denken, letzteres nämlich, wofern der ältere Löss hier nicht bis zu entsprechender Tiefe hinabreicht.

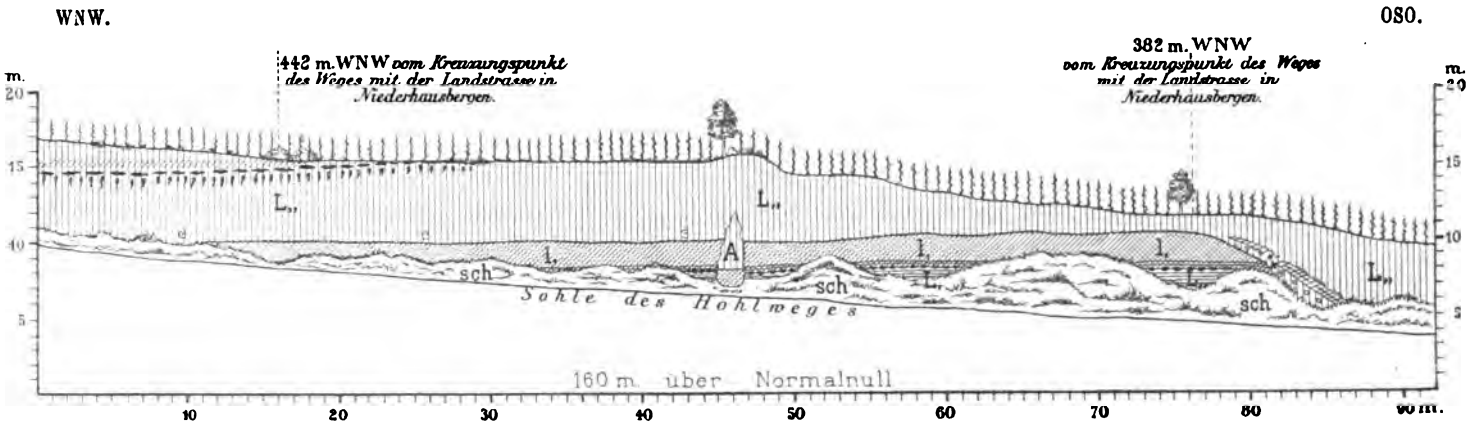
Den soeben beschriebenen durchaus entsprechende Erscheinungen kann man auch in dem oben erwähnten Hohlweg bei Niederhausbergen beobachten. Die Entzifferung des daselbst aufgeschlossenen Profils war bisher nicht ganz leicht, theils wegen einer oberflächlichen Bräunung der Lösswände, welche sich in allen nicht mehr frischen Lössaufschlüssen, hauptsächlich in Folge einer feinen Ueberschlemmung durch theilweise entkalktes Lössmaterial von oben her allmählich einzustellen pflegt, theils deshalb, weil abgerutschte Lössmassen den untersten Theil dieses Profils früher noch mehr verdeckten, als es augenblicklich der Fall ist. Gegenwärtig bietet die Deutung der Lagerungsverhältnisse an dieser Stelle, von welchen die beistehende Figur 18 eine auf genauen Ausmessungen beruhende möglichst getreue Darstellung geben soll, keinerlei Schwierigkeiten mehr. Man ersieht auf den ersten Blick die grosse Aehnlichkeit des Profils mit dem von Mundolsheim.

Die Grenze zwischen dem auch hier vorhandenen unentkalkten älteren Löss L_1 und dem älteren Lehm l_1 verläuft inmitten einer feinschichtigen Ausbildungsweise des älteren Löss (welcher L_1 und l_1 umfasst). Die Zugehörigkeit von l_1 als Verwitterungsrinde einer zweifellos lange Zeit hindurch von späteren Lössablagerungen unbedeckt gebliebenen alten Lössoberfläche zu L_1 gelangt dadurch noch viel überzeugender zum Ausdruck als in dem Mundolsheimer Profil. Da der feinschichtige Lehm l_1 fast noch

Fig. 18.

Profil an der Nordwand des Hohlweges westlich von Niederhausbergen.

Maassstab = 1 : 500.



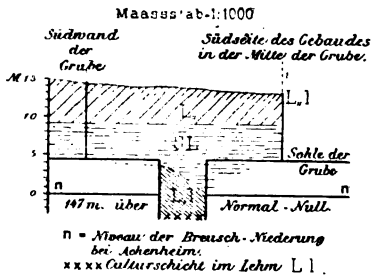
L_l = Lichtgelber feinschichtiger Löss. l = Lehm, nach unten feinschichtig, lichtgelb, sonst ungeschichtet, braun. Ellipsoidische bis plattige Mergelknollen auf der Grenze von L_l zu l. L_u = Gelblicher Löss. Dunklere, unvollständig entkalkte, 0,2—0,4 m mächtige Zone in L_u. Längliche, horizontal und senkrecht gelagerte Mergelconcretionen in L_u, oft mit eingebackenen Lössschnecken. × Fundstelle von Knochenresten und Landschnecken. ☋ Vereinzelte Süsswasserschnecken neben Landschnecken im Löss L_u, welcher im übrigen nur Landschnecken führt. A Längs einer senkrecht verlaufenden Kluft abgerutschter Lösspfeiler. sch = Abgerutschte Lössmassen, zum Theil bewachsen.

ganz seine ursprüngliche, d. h. die auch dem unentkalkten älteren Löss L, eigenthümliche lichtgelbe Farbe zeigt, während die höhere ungeschichtete Masse von l, bei der Entkalkung eine braune Färbung angenommen hat, so würde man ohne Vornahme einer Prüfung auf den Kohlensäuregehalt der Masse die Grenze zwischen dem älteren Löss und der zugehörigen Lehmdecke an der Berührungsfläche des braunen (ungeschichteten) gegen den lichtgelben (feinschichtigen) Lösslehm suchen, wenn nicht das Vorhandensein dicht neben einander in einer Reihe liegender Mergelknollen genau auf der Grenze des feinschichtigen Lehmes und des feinschichtigen Löss die Lage der Grenze von l, zu L, in diesem Niveau nach Analogie ähnlicher Profile bereits vermuthen lassen würde. — Die rechts in der Figur zur Darstellung gebrachten augenscheinlichen Verrutschungen des alten Lössgehänges sind offenbar ganz so wie die entsprechenden Erscheinungen in dem Mundolsheimer Profil während der Ablagerung der tiefsten Masse des jüngeren Löss L_{II} entstanden. Sonstige Einzelheiten sind durch die der Figur beigesetzten Erklärungen genügend erläutert. — Dass bei Niederhausbergen in derselben Weise wie bei Mundolsheim nur der jüngere Löss L_{II}, nicht auch der ältere L, dem Sandlöss der Schiltigheimer Terrasse aufgelagert sein kann, dass mit anderen Worten letzterer auch hier an den älteren Löss angelagert zu denken ist, erhellt aus dem soeben besprochenen Profil auf das deutlichste.

Die vorangehenden Betrachtungen erschliessen uns nun endlich auch noch das Verständniss eines Profils, dessen kurze Besprechung wir uns hier, da es in mancher Hinsicht von noch grösserer Bedeutung ist als die soeben beschriebenen, gleichfalls nicht versagen möchten. In der bereits genannten Hurst'schen Grube in Achenheim wurden gegen Ende des vergangenen Jahres, wie schon erwähnt, Aufgrabungen ausgeführt, um das Material einer hier unter dem oben besprochenen geschichteten Löss vorhandenen Lehmbildung zur Ziegelfabrikation zu gewinnen. Man traf diese Lehmablagerung, wie angegeben, in einer Tiefe von 4 m unter der Sohle der Grube, d. i. etwa 9 m unter der Grenze des geschichteten gegen den ungeschichteten Löss oder 14 m

unter der Oberfläche an der Südwand der Grube, mithin (vergl. die beistehende Skizze Fig. 19) in demselben Niveau, in welchem nur 1 km weiter südlich die interglacialen Sande zu Tage treten. Mit dem Lehm, welcher innerhalb eines 6 m langen und 4,5 m breiten Schachtes 3,5 m tief abgebaut wurde und in dieser Teufe noch nicht durchsunken war, so dass das Liegende desselben bis jetzt leider nicht bekannt ist (siehe Nachträge S. 378), hat es nun wieder eine recht eigenthümliche Bewandtniss. Derselbe schneidet gegen den überlagernden geschichteten Löss mit einer ziemlich scharf begrenzten Fläche ab, welche in der Richtung von Süden nach Norden unter etwa 35° gegen den Horizont geneigt ist. Er unterscheidet sich von jenem gelblich gefärbten Löss, welchen wir bereits oben als ein Aequivalent des Sandlöss angesprochen haben,

Fig. 19.



durch eine dunklere braune Farbe und vollständige Schichtungslosigkeit. Structur und Färbung sind ganz ähnlich wie bei normalem, aber entkalktem ächten Löss, und es kann in der That gar nicht bezweifelt werden, dass es sich hier um eine in bedeutender Mächtigkeit entkalkte Lössablagerung handelt, welche von dem Sandlöss überlagert wird.

Das jedenfalls bemerkenswerthe Auftreten einer derartigen Bildung unter Sandlössschichten würde schon an und für sich zu der Auffassung zwingen, dass zwischen der Entstehung beider Ablagerungen eine lange Zwischenzeit verstrichen sein müsse, während welcher die Verlehmung der ersteren stattfand. Der Umstand aber, dass der Sandlöss an ein von dem Lehm gebildetes Steilgehänge angelagert erscheint, muss wohl vollends jeden etwaigen

Zweifel daran beseitigen, dass es sich bei diesem Lehm um eine sehr alte Lössbildung handele, welche nicht bloss von der Ablagerung des an die Oberfläche tretenden ächten Löss, sondern auch von der des Sandlöss durch eine wahrscheinlich sehr lange Periode der Thalbildung getrennt ist. Zwischen der jetzigen Aufgrabungsstelle und der Westwand der Grube war schon bei Gelegenheit von früheren Aufgrabungen mehrfach der Lehm, welchen die Lehmarbeiter als «schwarze Erde» bezeichnen, getroffen worden und zwar in der Nähe der Südwand stets in geringer Tiefe unter der jetzigen Sohle, in der Richtung mehr nach der Mitte der Grube zu dagegen regelmässig in zunehmender Tiefe. Das Gehänge, in welchem hier der ältere Lösslehm unter dem Sandlöss ausstreicht, verläuft mithin in derselben Richtung wie das heutige (von Westen nach Osten), nur mit steilerer Neigung gegen das Thal.

Das Lehmlager von Achenheim erhält nun weiter noch, abgesehen von diesen interessanten Lagerungsverhältnissen, dadurch eine ganz hervorragende Bedeutung, dass es in einem bestimmten Niveau unverkennbare Spuren menschlicher Thätigkeit — wie man sich in diesem Falle auszudrücken pflegt: eine sog. Culturschicht[1] — einschliesst. Die tiefsten Theile desselben, welche bei der Aufgrabung erreicht wurden, lieferten nämlich zahlreiche Stückchen von Holzkohle, und unmittelbar darüber fanden sich in unregelmässiger Vertheilung, aber ganz annähernd gleicher Höhenlage, etwa zwischen 17,₃ und 17,₅ m unter der jetzigen Oberfläche an dem nächstgelegenen Punkte der Südwand der Grube neben einer Menge von Säugethierknochen (Rind und Pferd) scharfkantig zugehauene Steine[2]. Manche derselben schei-

1. Vergl. die Uebersichtskarte Taf. VII. Auf derselben ist die Stelle, an welcher die Culturschicht im älteren Löss von Achenheim getroffen wurde, ungefähr bezeichnet.

2. Die Stücke, welche bezüglich der Zusammensetzung und Herkunft des sehr dunklen und meistens fast dichten Gesteins, aus welchem sie bestehen, noch nicht untersucht werden konnten, sind aus Flussgeröllen geschlagen, wie die abgerollte Beschaffenheit der nicht behauenen Seiten deutlich erkennen lässt. Manche sind mit den herausgeschafften Knochenresten fest zusammengebacken. An einem der Knochen sitzt ein nicht behauenes, auffallend regelmässig ellipsoidisch geformtes Geröll von etwa 0,₅ dm längstem Durchmesser. — An einer Stelle fand sich nach Angabe des Herrn

nen ihrer Form nach Waffen bezw. Schneidewerkzeuge darzustellen und würden in diesem Falle auf eine ausserordentlich tiefe Stufe von Kunstfertigkeit hindeuten, was mit dem auf alle Fälle verhältnissmässig sehr hohen Alter der Ablagerung gut im Einklang stehen würde. Spuren menschlicher Thätigkeit konnten wir oben schon aus dem Sandlöss und den Vogesensanden des Elsass erwähnen. Durch die soeben besprochenen, jedenfalls im höchsten Grade interessanten Funde vermehrt sich nun die Zahl der so seltenen Fälle, in welchen derartige Gegenstände unter Ausschluss jeglichen Zweifels an der Aechtheit derselben aus einer Ablagerung entnommen wurden, deren sehr hohes diluviales Alter durch die völlig klar gestellten Lagerungsverhältnisse sicher erkannt ist, um ein für die Geologie und Vorgeschichte des Rheinthals besonders wichtiges Vorkommniss. Es liegen mit anderen Worten nunmehr auch aus den ältesten bis jetzt bekannten lössartigen Ablagerungen des Elsass bezw. des Rheinthals überhaupt — da man bis jetzt in keinem anderen Theile desselben eine der

---

Ziegeleibesitzers Hubst einige Meter höher, nämlich an der Grenze des Lehms gegen den geschichteten Löss eine Schicht von Asche und Kohle auf gelbem Sand, welche sich zum Theil mit letzterem vermischt zeigte und einschliesslich desselben 1,5 dm dick war. Es handelt sich also hier wohl um eine Feuerstelle.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, den oberen Theil des Lehmlagers in dem erst theilweise wieder zugeschütteten Schacht noch anstehend zu sehen und konnte sich von der Anlagerung des geschichteten Löss an den älteren Lösslehm überzeugen, sowie in gänzlich unvermischtem herausgeschafften Lehm eingebackene Holzkohlenstückchen und geschlagene Steine selbst an Ort und Stelle sammeln. Die Lehmmasse haftet an den Steinen so fest, dass sie trotz mehrfachen Waschens der Stücke mit Hülfe einer Bürste noch einen dünnen Ueberzug über denselben bildet. Dass bei den hier beschriebenen Funden etwa irgendwelche nachträgliche Störungen des ursprünglichen Profils in Betracht kommen könnten, ist — man wird dies in solchen Fällen wohl immer besonders hervorheben dürfen — mit vollständigster Sicherheit ausgeschlossen, zumal nach den durchaus vertrauenverdienenden Angaben des Herrn Hubst sowie der in der Grube desselben beschäftigten Arbeiter bei den früheren, bisher nicht zu unserer Kenntniss gelangten Ausschachtungen an anderen Punkten der Grube eine ähnliche Ablagerung mit Knochen, Kohle u. dergl. angetroffen wurde, so dass man es hier allem Anschein nach nicht nur mit einem auf sehr kleinen Raum beschränkten Vorkommen dieser Dinge, sondern mit einem ausgedehnteren Lager derselben zu thun hat. Spätere von Seiten des Grubenbesitzers in Aussicht stehende Ausschachtungen an benachbarten Stellen werden Gelegenheit geben, die Verhältnisse von neuem zu prüfen und die vorstehenden Angaben vielleicht in mehrfacher Weise zu ergänzen.

in Rede stehenden entsprechende ältere Lössformation hat unterscheiden können — menschliche Spuren vor, und es würden im Gebiet des oberrheinischen Tieflandes nur noch die an einem gespaltenen Röhrenknochen aus den Mosbacher Sanden bemerkten Menschenspuren als etwa ebenso alt in Betracht kommen[1].

Der berühmte Fund von menschlichen Schädeltheilen im Löss von Egisheim bei Colmar, durch dessen so genaue und sachgemässe Beschreibung sich der für die vorgeschichtliche Forschung im Reichslande unermüdlich thätige Sekretär der naturforschenden Gesellschaft zu Colmar, Herr Faudel (1866, 283—294), grosse Verdienste erworben hat, ist jedenfalls auf keine ältere Periode der Diluvialzeit zu beziehen als die soeben besprochenen Funde. Sehr wichtig sind die durch Herrn Faudel auf der seinem Aufsatz zur Erläuterung des Vorkommens beigegebenen Tafel dargestellten Lagerungsverhältnisse, durch deren Vergleich mit den im Vorangehenden geschilderten Profilen jener merkwürdige Fund in einem ganz neuen Lichte erscheint. Neben vollständig typischem Löss (Fig. 20 L) mit Mergelknollen (Lösspuppen) und den drei Charakterschnecken *Helix hispida, Pupa muscorum* und *Succinea oblonga*, in welchem sich ausser Knochenresten einer grossen Hirschart, einer kleinen Rinder- und einer ebensolchen Pferdeart die vielbesprochenen menschlichen Schädeltheile (bei m in der Figur) fanden, tritt Vogesenkies, von an der Basis feingrandigem Löss (l) überlagert, auf. Letzteren als «Sandlöss» aufzufassen, was schon durch die Auflagerung auf Kiesen, welche unzweifelhaft den Vogesensanden bei Strassburg entsprechen, nahe gelegt wird, erscheint um so nothwendiger, als der untere, wie soeben hervorgehoben, mit kleinen Geröllen vermischte Theil desselben als diejenige Schicht bezeich-

1. Da wir in unserer geologischen Skizze zugleich eine möglichst vollständige Uebersicht der auf ursprünglicher Lagerstätte beobachteten Spuren des Diluvialmenschen für unser Gebiet zu geben wünschen, so mag hier auch auf das ab und zu beobachtete Vorkommen von völlig isolirten, manchmal fast 0,1 m im Durchmesser haltenden (vergl. Koechlin-Schlumberger 1859, 336) Quarzgeröllen in typischem, gleichmässigem Löss hingewiesen werden. Es liegt nicht allzu fern, derartige höchst auffallende fremdartige Beimengungen auf Verschleppung durch den Menschen während der Bildung des Löss zurückzuführen.

net wird, welche im Ober-Elsass am reichsten an Mammuthresten ist und auch hier (bei e in der Figur) ausser Knochentheilen von anderen Thieren einen schönen Backzahn von *Elephas primigenius* geliefert hat.

Auf dem JAENGER'schen Grundstück wurde der Kies, welcher gegen Colmar hin überall das Liegende des wenig mächtigen Löss (Sandlöss) bildet, in einer Tiefe von kaum 3 m noch getroffen, während man dicht daneben bei einer Brunnengrabung im Gehöft des Besitzthums LEY 25 m tief in reinem Löss blieb, ohne das Liegende desselben zu erreichen! Die Vogesensande und der denselben auflagernde Sandlöss setzen sich mithin nicht nach Süden hin fort, sondern stossen in ihrem Fortstreichen in ganz ähnlicher Weise an Löss an, wie dies einerseits bei dem geschichteten Löss von Achenheim in Bezug auf den älteren (hier entkalkten) Löss direkt beobachtet und anderseits für den Sandlöss der Schiltigheimer Terrasse bezüglich des älteren Löss unter dem Mundolsheimer Fort und im Hohlweg von Niederhausbergen durch die sicher festgestellten Lagerungsverhältnisse erwiesen ist. Die Lagerung im Egisheimer Profil, deren richtige Deutung bisher naturgemäss nicht gelingen konnte, lässt sich offenbar nur verstehen, wenn man sich hier die Vogesensande und den Sandlöss als jüngere Bildungen an den südlich von der Besitzung LEY auftretenden Löss angelagert, nicht etwa als gleichalterige Ablagerungen mit demselben in Wechsellagerung stehend denkt. Bei etwaigen zwischen den Besitzungen JAENGER und LEY (möglichst nahe an letzterer) auszuführenden tieferen Bohrungen wäre mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass man unter den Vogesensanden den hier als zur älteren Lössformation zu rechnenden Löss treffen würde, falls nicht etwa die Geröllmassen zu mächtig und an ein sehr steiles Hochufer des älteren Löss (etwa ähnlich den jetzigen senkrecht abstürzenden Lösshochufern zwischen Mothern und Lauterburg) angelagert sind. Das Lager des Egisheimer Schädels[1] ist mithin als höchst wahr-

1. Dieser Schädel, in der FAUDEL'schen Arbeit abgebildet, wird im Museum der naturforschenden Gesellschaft zu Colmar aufbewahrt. Er besitzt durchaus den gleichen

scheinlich im älteren Löss anzunehmen, auch wenn wir im Auge behalten, dass die oberen Theile der Lössablagerung südlich von der Besitzung Ley möglicherweise einer jüngeren, in ihrer ehemaligen Fortsetzung über den Sandlöss übergreifenden Lössdecke zugehören, worauf manche Angaben in der Faudel'schen Darstellung gedeutet werden könnten, aber wohl doch nicht unbedingt gedeutet werden müssen.

In dem Faudel'schen Originalprofil, welches in doppelt so grossem Maassstabe wie die vorstehende genaue Copie desselben gehalten ist, werden die den Diluvialkies überlagernden und die in gleichem Niveau mit letzterem auftretenden Lössmassen nicht getrennt gehalten, sondern beide schlechthin als Lehm bezeichnet. Nach dem damaligen Stande der Kenntnisse über die Lagerungsverhältnisse und Altersbeziehungen der lössartigen Gebilde im Rheinthal war dieses Verfahren vollkommen richtig, und es ist dem Verfasser jenes Aufsatzes sogar als ein besonderes Verdienst anzurechnen, dass er in dem Profil keinerlei Constructionen angebracht hat. Gerade durch die Objectivität, mit welcher Herr Faudel die Verhältnisse des Egisheimer Profils beschrieben hat, erhält seine Darstellung einen um so höheren Werth. Nach dem Stande, auf welchem sich die Lössfrage für unser Gebiet gegenwärtig befindet, können wir nun allerdings die in der Faudel'schen Zeichnung dargestellten, verschiedene Lagerungsverhältnisse aufweisenden Lössmassen diesseits und jenseits der Besitzung Ley nicht mehr als einander entsprechende Bildungen betrachten; wir müssen uns vielmehr hier, wie oben ausgeführt, jüngere und ältere Lössablagerungen neben einander liegend denken.

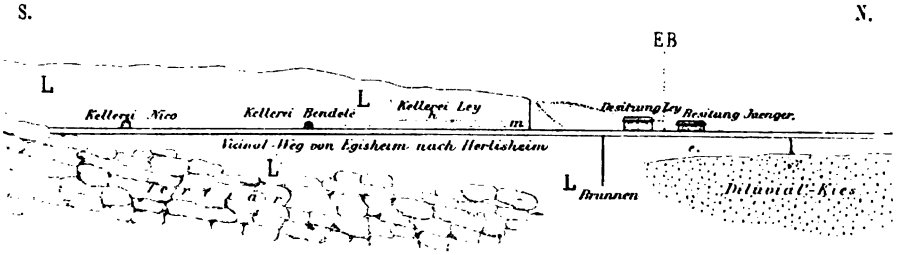
Erhaltungszustand (Schreber-Kestner 1866, 324) wie die mit demselben zusammen im Löss gefundenen, unzweifelhaft fossilen (d. h. vorweltlichen) thierischen Knochenreste und stimmt seiner Form nach sehr nahe mit dem berühmten Schädel aus der Neanderthal-Höhle bei Düsseldorf, sowie anderen aus prähistorischen Ablagerungen stammenden Schädeln überein. (Eine vergleichende Nebeneinanderstellung der Abbildungen der beiden erstgenannten Stücke siehe in Bleicher, 1890, 261.)

Menschliche Skeletttheile, welche 1823 von Ami Boué bei Lahr in Baden in einer gleichfalls völlig ungestörten Lössablagerung gefunden waren, sind leider nicht aufbewahrt worden, da Cuvier nach Prüfung der Reste seine Meinung dahin abgegeben hatte, dass dieselben von einem modernen Kirchhof stammen müssten und somit werthlos seien.

Darin ist aber wohl eine Rechtfertigung dafür enthalten, dass in Fig. 20 der den Diluvialkies überlagernde Löss eine andere Buchstabenbezeichnung erhalten hat als der im Hangenden des Tertiärs auftretende. Es ist dies die einzige sachliche Abweichung von dem FAUDEL'schen Originalprofil, welche sich der Verfasser dieser geologischen Skizze gestatten zu dürfen glaubte. Die übrigen, für den vorliegenden Zweck angemessen scheinenden Abänderungen in der Zeichnung sind rein formeller Natur. Inwieweit die dem Tertiär bei Egisheim auflagernden Massen

Fig. 20.

Durchschnitt durch den Egisheimer Bühl an der Fundstelle der diluvialen Menschenreste. (Nach FAUDEL, Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar, 6e—7e année, 1865—1866, Taf., Fig. 2.)



EB = Kreuzungspunkt der Hauptstrasse von Egisheim und ihrer Fortsetzung, der Strasse nach dem Bahnhof Egisheim, mit dem Vicinalweg Egisheim—Herlisheim an den ersten Häusern von Egisheim.

L = Gleichmässig ausgebildeter Löss mit *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* sowie Säugethierknochen, zum grossen Theil in gleichem Niveau mit Diluvialkies und sandigem Löss lagernd. — m = Fundstelle des Menschenschädels im Löss, h diejenige eines Stirnbeins von einer grossen Hirschart. — Aus den Kellereien NICO und BENDELÉ stammen die meisten übrigen der aus dem Egisheimer Löss gezogenen Knochenreste. Eine beträchtliche Menge von Knochen waren einige Jahre vor der Entdeckung des Menschenschädels bei der Herstellung des Vicinalweges aus dem Löss gefördert worden.

l = Auf Diluvialkies aufgelagerter Löss, an der Grenze gegen ersteren mit grandigem, aus Quarz, Feldspath und Glimmer gebildetem Sand untermischt. — e = Fundstelle eines Mammuthbackzahns neben anderen Säugethierknochen in der lehmig-kiesigen Grenzschicht zwischen dem Löss und dem Diluvialkies.

von ächtem Löss etwa noch eine Gliederung in älteren und jüngeren Löss gestatten mögen, würde sich nur durch erneute Untersuchungen und zwar wohl nur mit Hülfe von zahlreicheren tieferen Bohrungen feststellen lassen. — Ein Maassstab ist der FAUDEL'schen Zeichnung nicht beigesetzt.

Das eigenthümliche Lagerungsverhältniss, dass normaler, kalkhaltiger Löss auf lössartigem Lehm aufgelagert auftritt, scheint in

der That im ganzen Unter-Elsass ein sehr verbreitetes zu sein. Man beobachtet es z. B. auch in der Gegend südlich von Ober-Kutzenhausen bei Sulz unterm Wald, und das Zutagetreten von entkalkten Lössmassen im Gebiet der Schiltigheimer Terrasse an Stellen, wo solche nach der vorhandenen Gestaltung der Oberfläche nicht gerade erwartet werden könnten, macht es nicht unwahrscheinlich, dass die ältere Lössformation daselbst stellenweise in geringer Tiefe unter dem Sandlöss vorhanden ist, bezw. kuppen- oder inselartig, von Sandlössschichten umlagert, zu Tage tritt. Indess dürfen durchaus nicht alle unter derartigen Lagerungsverhältnissen auftretenden Lehme ohne weiteres als Lösslehm angesprochen werden. Manche derselben, welche ihrem Aussehen nach bei flüchtiger Betrachtung gleichwohl bisweilen leicht für Lösslehme gehalten werden könnten — und es scheinen dies wenigstens in manchen Gegenden sogar die weitaus verbreiteteren Bildungen zu sein —, dürften durch oberflächliche Umwandlung von tertiären sandigen Mergeln und ähnlichen Massen entstanden sein. Dieselben wären hiernach als Eluvialgebilde des Tertiärs u. s. w. zu betrachten, deren Bildung allerdings der Ablagerung des Löss vorausgegangen sein muss.

Die grosse Aehnlichkeit mancher, zum Theil als beziehungsweise älter erkannten Lehme mit benachbarten Lössablagerungen und die daraus in vielen Fällen entspringenden Schwierigkeiten der Trennung von Löss und Lehm sind auch in anderen Gegenden des Rheinthals oft bemerkt und hervorgehoben worden. (Vergleiche hierüber z. B. Koch 1880, 1. 40, ferner Lepsius in Ber. über die XVIII. Vers. des oberrhein. geol. Ver. 1885, 28 und über das Verhältniss des sog. Laimen, eines von der alten Oberfläche aus durch Kalkentziehung ganz oder grösstentheils zu schwerem Lehm umgewandelten lössartigen Gebildes, welches gewöhnlich als Unterlage des Löss in Hessen auftritt: C. Chelius, Erläuterungen zu Blatt Rossdorf der geol. K. des Grossh. Hessen, 1886, S. 80 und 85—86.) Da man jedoch den Verband zwischen Löss, Lehm und jüngerem Diluvialsand bezw. die Entkalkungserscheinungen des ersteren nicht genauer verfolgte — von den als ganz oberflächliche Decken auf dem Löss auftretenden Lehmen, welche immer

richtig als Verwitterungsrinde des Löss gedeutet wurden, ist hier natürlich abgesehen —, so wurde die Bedeutung eines Theiles der Lehme als zeitlich scharf abgetrennte ältere Lössablagerungen nicht klar erkannt und nur ungenügend gewürdigt[1].

Andeutungen älterer Gehänge endlich innerhalb des Löss bemerkt man an frisch angeschnittenen Wänden desselben gar nicht so selten. Dieselben treten manchmal nur in einer geringfügigen, aber einen auffallend scharfen Verlauf zeigenden Verfärbung der Masse hervor, und es ist recht wohl möglich, dass uns solche der Aufmerksamkeit leicht entgehende Erscheinungen die Grenzen verschiedenalteriger Lösse bezeichnen. Wenn man aber bedenkt, dass gewisse kleine Unregelmässigkeiten, Schwankungen zwischen Aufschüttung und Erosion, auch innerhalb einer und derselben Periode vorgekommen sein könnten, gleichviel ob sich der betreffende Abschnitt in seiner Gesammtheit als Aufschüttungs- oder Abtragungsperiode darstellt, so wird man nicht in jedem einzelnen Falle ein grösseres Gewicht auf solche Verhältnisse legen und dieselben ohne weiteres gleichsam als Leiterscheinung, welche an sich schon für das Vorhandensein zeitlich scharf von einander geschiedener Entwickelungsabschnitte beweisend wäre, betrachten dürfen.

Welchem Abschnitt der Diluvialperiode die beschriebenen älteren Lehm- bezw. Lössgebilde zugetheilt werden müssen, kann noch nicht mit Sicherheit angegeben werden. Da jedoch die sicher oder höchst wahrscheinlich als älterer (stark veränderter) Löss aufzufassenden Lehme, wo sie bis jetzt in Verbindung mit altdi-

1. Koechlin-Schlumberger (1859) unterscheidet im Löss («lehm») braunen, grauen und gelbbraunen (ockergelben). Der braune (lehm brun) enthält nur sehr wenig, der braungelbe (lehm jaune) etwas mehr Kalk; beide werden als unter dem Einflusse von kohlensäurehaltigem Wasser nachträglich veränderter grauer Löss (lehm gris) angesehen. Während der braune Löss eine oberflächliche Bildung ist, erscheint der ockergelbe in (oft linsenförmig begrenzten) horizontalen oder geneigten Lagen im grauen Löss (pl. VII, fig. 3—7). In einzelnen der von Koechlin-Schlumberger (319, 341) mitgetheilten Profile, wo der lehm jaune an der Basis des lehm gris auftritt, könnte ersterer einem älteren umgewandelten Löss entsprechen; im übrigen handelt es sich bei seinem lehm jaune wohl um eine ähnliche Erscheinung wie die oben als «Bankung» bezeichnete, d. h. um zonenweise dunklere Färbungen, welche keine Altersunterschiede andeuten.

luvialen Sanden und Geröllen angetroffen wurden, diese letzteren überlagern, und da sie anderseits ihrer Lagerung nach als älter denn der Sandlöss aufgefasst werden müssen, so werden wir sie immerhin bis auf weiteres nebst dem dazu gehörigen älteren Löss als interglacial betrachten dürfen. Doch muss im Auge behalten werden, dass für manche derartige Vorkommnisse möglicherweise ein noch höheres als interglaciales Alter in Anspruch zu nehmen ist[1].

Bezüglich der Zusammensetzung jener älteren Lehme ist, abgesehen von etwaigen ursprünglichen Verschiedenheiten des älteren Lössmaterials von dem des jüngeren Löss, zu vermuthen, dass sie sich im allgemeinen feinkörniger und alkaliärmer als die jüngeren Lösslehme erweisen werden. Zufolge einer meist weiter vorgeschrittenen Zersetzung der Masse werden nämlich wahrscheinlich alle ausser den sehr feinen Quarzkörnchen sonst noch ursprünglich vorhandenen Mineraltheilchen, wie z. B. Glimmerblättchen, gewöhnlich mehr oder weniger vollständig in erdige Umwandlungsprodukte übergeführt worden und dabei grösstentheils ihres Alkaliengehaltes verlustig gegangen sein. Dass endlich manche im Elsass vorkommende sandige Lehme oder lehmige Sande, welche nicht mit dem oben beschriebenen Sandlöss in Verbindung gebracht werden können, zu den älteren Lehmen in ähnlichen Beziehungen stehen mögen wie der Sandlöss zu dem jüngeren ächten Löss, ist nicht nur möglich, sondern sogar wahrscheinlich.

Sehr bemerkenswerth ist die auffallende Aehnlichkeit mancher der älteren Lehme (z. B. der bei Waldolwisheim unweit Zabern aufgeschlossenen, von Löss überlagerten) mit den Diluviallehmen der lothringischen Hochebene, und es liegt ausserordentlich nahe, hierin interessante Beziehungen dieser letzteren zu dem Löss des

1. Wir können uns nicht versagen, darauf hinzuweisen, dass es für manche Punkte etwas zweifelhaft erscheint, ob mit der Annahme nur zweier scharf getrennter Lössformationen die Lagerungsverhältnisse in den betreffenden Fällen völlig befriedigend erklärt werden können. Vorderhand müssen wir jedoch von der Annahme einer dritten Lössformation als noch nicht zweifellos erwiesen absehen und werden daher in unseren nachfolgenden Betrachtungen nur mit zwei verschiedenalterigen Ablagerungen von ächtem Löss als sicher nachgewiesen rechnen.

Rheinthals und zwar zunächst zu der älteren Lössformation daselbst angedeutet zu sehen, auf welche Verhältnisse wir unten noch einmal zurückzukommen Gelegenheit haben werden.

c. Verhältniss des ächten Loss (Deckenlöss) zum Sandlöss (Terrassenlöss) und zu den diluvialen Sanden und Kiesen.

Wir hatten oben unter E schon gesehen, wie bereits die Art der Verbreitung der typischen einer- und der geschichteten Lössbildungen anderseits, unter einander verglichen, die Annahme zweier ganz verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss zu fordern scheint. Durch die im vorhergehenden Unterabschnitt vorgeführten Thatsachen ist nun wohl der vollgültige Beweis erbracht, dass an zahlreichen Stellen des Unter-Elsass, auch in unmittelbarer Nähe der Niederungen, thatsächlich zwei derartige, von einander geschiedene Lössbildungen vorhanden sind, und dass der Sandlöss mit den Vogesensanden eine Stellung zwischen diesen beiden Lössformationen einnimmt.

Das für die beiden ächten Lössablagerungen in erster Linie bezeichnende Merkmal ist das Auftreten in ausgedehnten «Decken», welche sich von den Niederungen bis an die Gehänge der Vorberge und hie und da wohl selbst des Gebirges, auf den verschiedensten älteren Formationen und in den verschiedensten Höhenlagen ausgebreitet, erstrecken. Für die Vogesen-Sande und -Kiese, sowie den Sandlöss, welcher wenigstens in den tieferen Schichten nicht von ersteren getrennt gehalten werden kann, ist hingegen in topographischer Beziehung das Erscheinen in Form von an die Niederungen angrenzenden «Terrassen» charakteristisch. Die oberen Sandlössmassen mögen freilich nicht ursprünglich in Terrassenform abgelagert worden sein, sondern diese erst nachträglich bei der Wiederauswaschung der Thäler erlangt haben. Die Stellung der letzteren Massen, ja vielleicht sogar der ganzen Sandlössbildung, zum jüngeren «Deckenlöss» lässt überhaupt wohl auch gegenwärtig noch eine etwas verschiedene Beurtheilung zu, insofern für manche Vorkommnisse einiger Zweifel darüber, ob man sie als die Basis des jüngeren Löss zu betrachten oder

ihnen eine selbständige Stellung unmittelbar unter letzterem anzuweisen habe, bestehen bleibt.

Am besten dürfte es den Beobachtungen entsprechen, wenn wir uns die tieferen, mit den Vogesensanden und selbst den Vogesenkiesen so eng verknüpften Sandlössschichten auf Flussterrassen abgelagert denken, ähnlich wie die mit Sanden und Kiesen so vielfach wechsellagernden, scheinbar völlig ungeschichteten jungen Schlickabsätze des Rheins auf der tiefsten, dem Fluss angrenzenden Terrasse sich ausbreiten (vergl. Fig. 23, S. 306), während der obere Theil der Sandlössablagerung wenigstens in vielen Fällen wohl am richtigsten aufgefasst wird: als eine «randliche Facies der tieferen Masse des jüngeren Deckenlöss», welcher also etwas weiter von den Niederungen entfernt in den entsprechenden Höhenlagen als typischer, gleichmässig entwickelter Löss vorhanden zu denken ist. Der nach unten scharf ausgesprochene Terrassencharakter des Sandlöss verliert sich mit anderen Worten nach oben. Der «Terrassenlöss» geht allmählich in den jüngeren Deckenlöss über, aber gleichwohl erscheint der Sandlöss in seinen tieferen Theilen sowohl seiner Ausbildungsweise als auch seiner Fauna nach gegenüber dem jüngeren der beiden Deckenlösse als eine etwas ältere Bildung. In einzelnen Fällen, wie bei dem Hangenbietener Profil, steht die den Vogesensanden so eng verknüpfte Masse des Sandlöss vielleicht sogar den interglacialen Sanden etwas näher als dem typischen jüngeren Löss[1].

Wir müssen uns also, um es noch einmal mit anderen Worten zu wiederholen, den gesammten zur Ablagerung gelangten ächten

1. Die Uebereinstimmung der Faunen des Sandlöss im Hangenbietener Profil einerseits und desjenigen der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse anderseits ist keine ganz vollständige (vergl. hierüber sowie über die Beziehungen der Sandlössfauna von Hangenbieten zur interglacialen Fauna daselbst: Andreae 1884, 2, 16 und 26—27). Man muss die Möglichkeit offen lassen, dass der (in diesem Falle als spätinterglacial aufzufassende) Sandlöss-Vogesensand-Complex des Hangenbietener Profils etwas älter ist als der (spät- bis nachglaciale) Sandlöss von Schiltigheim-Lingolsheim, und dass die groben (glacialen) Breuschkiese der Breuschniederung und der Lingolsheimer Terrasse vielleicht ihre Stellung zwischen diesen beiden Sandlössen haben. Der auffällige scharfe Schnitt zwischen Sandlöss und ächtem Löss gerade in dem Hangenbietener Profil scheint diese Auffassung zu begünstigen.

Löss in eine obere und eine untere, oder eine höhere und eine tiefere (zum Theil dem Thallöss entsprechende) Masse zerfallend denken, welchen nothwendigerweise verschiedenes Alter zuzuschreiben ist, und zwischen welche (von etwaigen, an der Basis des unteren Löss vorkommenden Aequivalenten eines älteren Sandlöss sehen wir hier ab) die Vogesen-Schotter und -Sande einschliesslich des Sandlöss eingeschaltet zu denken sind, soweit letzterer nicht eine blosse Facies der oberen (jüngeren) Lössmasse darstellt.

Weiter müssen wir hier noch in Betracht ziehen, dass die dem Sandlöss im Alter offenbar entsprechenden sandlössartigen Gebilde bezw. geschichteten Lösse der Nebenthäler nicht in Form von ausgesprochenen Terrassen abgelagert zu sein brauchen, dass es sich hier vielmehr theilweise um Schuttkegel und Gehängeanschwemmungen handeln mag. Doch entsprechen dieselben eben durchaus der Sandlössbildung der Hauptthäler, sie sind eine den Sandlössterrassen der letzteren gleichlaufende, gleichalterige Erscheinung, ganz so wie die jetzigen Anschwemmungen der Thalsohlen und Gehänge in Nebenthälern neben den ausgedehnten jungen Alluvionen der grossen jetztzeitlichen Thäler als zeitlich entsprechende Bildungen herlaufen. Da alle auf Schwemmungsprocesse zurückzuführenden ausgedehnteren Ablagerungen, theoretisch genommen, in letzter Linie naturgemäss auf eine ausserordentlich grosse Zahl von einzelnen kleinen Schuttkegeln zurückzuführen sind, so können wir bei einer geologischen Eintheilung letztere wegen des gleichen Alters mit jenen ersteren Bildungen vereinigen. Der von uns gewählte Ausdruck Terrassenlöss dürfte sich daher für die, hier ja in erster Linie ins Auge gefassten, unterelsässischen Verhältnisse noch am besten zur Bezeichnung der mehr oder weniger deutlich geschichteten Lössmassen eignen, welche, wie gezeigt wurde, eine so bestimmte Stellung gegenüber den typischen Lössgebilden einnehmen, wenn auch diese Benennung das Auftreten und die Bedeutung der betreffenden Bildungen nicht vollständig erschöpft[1].

1. Wir können anstatt Deckenlöss und Terrassenlöss allenfalls auch ungeschichteten und geschichteten Löss unterscheiden, obwohl sich ja auch der ächte Löss ab und

Ob wir nun aber jüngeren Deckenlöss und Terrassenlöss etwas mehr oder weniger scharf trennen wollen, worüber dem subjectiven Ermessen vorläufig wohl noch einiger Spielraum zugestanden werden kann, das Hauptergebniss unserer Untersuchungen bleibt dadurch unberührt, das Ergebniss nämlich: dass ausser demjenigen Deckenlöss, an dessen Basis Sandlöss liegt, und dessen Alter durch die Auflagerung auf dem Vogesenkies-Sandlöss-Complex sowie durch seine Fauna als nacheiszeitlich (postglacial) bestimmt ist, noch ein weiterer, jenen unterlagernder Deckenlöss im Elsass vorkommt, welchem gegenüber Vogesenkies, Vogesensand, Sandlöss und jüngerer Löss offenbar eine natürliche, zusammengehörige jüngere Reihe bilden, wie es das beistehende schematische Profil Fig. 21 zur Anschauung bringt. Die demselben beigesetzten Erklärungen werden genügen, dem Leser die wichtigsten der hier auseinandergesetzten Verhältnisse auch ohne weitere Erläuterungen zu verdeutlichen. Auf gewisse, in der Figur zum Ausdruck gebrachte Verhältnisse werden wir im Schlusskapitel kurz hinzuweisen noch Gelegenheit finden.

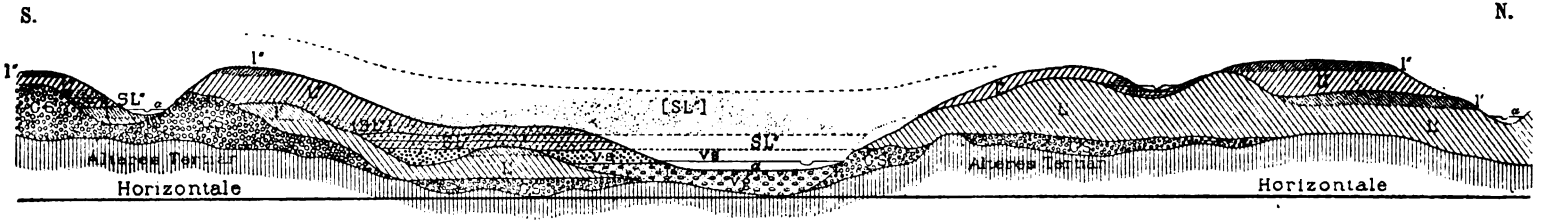
Bezüglich der scheinbar etwas abweichenden Verhältnisse im Ober-Elsass ist zu berücksichtigen, dass hier, wo die ausgedehnte oberflächliche Verbreitung von diluvialen Kiesen und Sanden bereits auf eine stärkere, am Schluss der Diluvialzeit bewirkte Abspülung als im Unter-Elsass hinweist, möglicherweise gerade in Folge der bedeutenderen Abspülung der jüngeren Massen, also wahrscheinlich auch des jüngeren Löss, die ältere Lössformation in grosser Ausdehnung zu Tage tritt, unter welcher ja das Vogesendiluvium nicht hindurchziehend, sondern an welche dasselbe vielmehr angelagert zu denken ist. Die anscheinend geringe Entwickelung bezw. das vollständige Fehlen des Sandlöss in vielen oberelsässischen Lössgebieten könnte also auf nachträglicher Abwaschung beruhen. Es wird sich mit anderen Worten

---

zu ziemlich deutlich geschichtet zeigt. Ausdrücke wie Flusslöss, Schwemmlöss oder ähnliche, welche für den Sandlöss offenbar zutreffend sein würden, vermeiden wir vorläufig am besten ganz, da sie bestimmte Vorstellungen über die Entstehungsweise in sich schliessen und eine entsprechende Bezeichnung auch für den ächten Löss erfordern würden, dessen Ursprung noch verschieden beurtheilt wird.

Fig. 21.

Schematische Darstellung der Gliederung der quartären oder pleistocänen Bildungen (Diluvium und Alluvium) der unterelsässischen Diluvialterrassen, erläutert an einem idealen Querschnitt durch ein Hauptthal (etwa das Zorn-Thal bei Mommenheim).



Jüngere diluviale Reihe (Jungglacial bis nachglacial).

= Alluvium (Jüngste Anschwemmungen in den Thalsohlen).

1'' = Eluviale Lehmdecke (Verwitterungsrinde) des jüngeren Deckenlöss.

L'' = Jüngerer Deckenlöss.

(SL'')=Tiefere und randliche sandige Facies des jüngeren Deckenlöss.

[SL''] = Durch die Erosion wieder weggewaschene sandige Randfacies des jüngeren Löss.

SL'' = Typischer Sandlöss (Menschenspuren).

SL' = Bei der Neubildung des Thals wieder weggespülte Fortsetzung des Sandlöss.

SL'' = Sandlöss eines Nebenthales mit sandigem und anderem Material aus dem Jungtertiär oder dem älteren Diluvium.

SL'' = Geschichteter Löss eines Nebenthälchens, Aequivalent des Sandlöss des Hauptthales.

VS = Vogesensand (Menschenspuren).

VS = Wieder weggewaschene Fortsetzung der Vogesensandschichten.

Vg = Vogesenkies.

Aelteres Diluvium und jüngeres Tertiär (Pliocän bis interglacial).

1' = Eluviale Lehmdecke des älteren Deckenlöss. (Menschenspuren hieraus oder aus einem noch älteren Deckenlöss von Achenheim bekannt.)

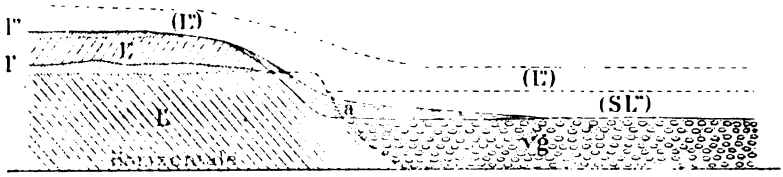
L' = Aelterer Deckenlöss, einschliesslich etwaiger Aequivalente eines älteren Sandlöss.

Die interglacialen Sande, bis jetzt nur am Rande der Rheinebene sicher nachgewiesen, würden an dieser Stelle einzureihen sein.

GS = Altdiluviale (zum Theil altglaciale?) und jungtertiäre (Hagenauer) Kiese und Sande.

darum handeln, erst noch durch ausgedehnte und eingehende Beobachtungen zu ermitteln, ob hier nicht etwa vielfach das in der beistehenden Skizze Fig. 22 schematisch verdeutlichte Lagerungsverhältniss herrscht. Dass die in diesem Schema ausgesprochene Auffassung in manchen Fällen thatsächlich zutrifft, ist kaum zu bezweifeln, und die auf den geologischen Karten des Ober-Elsass zwischen Rheindiluvium und Löss gezogene Grenze bringt in manchen Fällen vielleicht in ganz entsprechender Weise eine Anlagerung von jüngerem diluvialen Rheinkies an älteren Löss zum Ausdruck[1]. In den meisten Fällen dürfte es sich hier jedoch, nach

Fig. 22.



L' = Aelterer Deckenlöss. l' = Eluviale Lehmdecke des älteren Deckenlöss. vg = Vogesen-Kies und -Sand. (SL'') = Sandlöss, durch Abschwemmung nach der Ablagerung des jüngeren Löss wieder entfernt. (L'') = Jüngerer Deckenlöss, zum Theil in gleicher Höhenlage mit dem älteren Löss, durch Abschwemmung wieder entfernt. L'' = Jüngerer Deckenlöss, auf älteren Löss aufgelagert. l'' = Eluviale Lehmdecke des jüngeren Deckenlöss. a = Junge Abschlemmmassen des älteren und jüngeren Löss, eine scheinbare Ueberlagerung des Vogesendiluviums durch Löss verursachend.

den Höhenlagen der betreffenden Bildungen zu urtheilen, um eine Auflagerung von älterem oder älterem und jüngerem Deckenlöss zusammen auf altdiluvialen (bis jungtertiären, den Riedselzer und Hagenauer Sanden entsprechenden) Geröllmassen handeln. Vielleicht können uns in Anbetracht dieser Umstände gerade die Untersuchungen im Ober-Elsass einmal über die ältere elsässische Lössformation, ihre Zusammensetzung sowie etwaige Unterschiede in der Fauna gegenüber dem jüngeren Löss genauere Aufschlüsse bringen, als die Erforschung des Unter-Elsass bis jetzt ergeben hat[2].

1. Dass auch Auflagerungen von Diluvialkies auf Löss vorkommen können, scheint alsdann verständlich. Die im Sundgau bisweilen beobachtete Ueberlagerung von Löss durch diluvialen Kies (Koechlin-Schlumberger 1859, 337, pl. VII, fig. 2) ist gegenwärtig jedenfalls weniger schwierig zu deuten als früher.

2. Beim Uebergang aus dem Sandlöss in den ächten Löss bemerkt man im Unter-Elsass nicht selten die langspitzigen Gehäuse von Clausilien sowie solche von

Die auffallend geringe Breite der Diluvialterrassen auf der badischen im Vergleich zu der bedeutenden Entwickelung derselben auf der reichsländischen Seite führt unwillkürlich zu der Vorstellung, dass sich die Rheingewässer während des letzten Abschnittes der Diluvialzeit allmählich mehr und mehr nach Osten, gegen den Schwarzwald hin zurückgezogen haben. Trifft dies zu, so könnten auf der badischen Seite die den reichsländischen Sandlössterrassen entsprechenden Schichten leicht vielfach gänzlich weggespült worden sein, so dass gerade hier wieder die ältere Lössformation um so häufiger angeschnitten sein würde. Es liegt mit anderen Worten sehr nahe, zu vermuthen, dass zwischen der Entwickelung des Diluviums auf der reichsländischen einer- und der badischen Seite des Rheinthals anderseits ein ähnlicher Gegensatz besteht, wie ihn Fig. 21 für die beiden Seiten eines Nebenthales der reichsländischen Seite zum Ausdruck bringt. Ob also die auf Taf. VI in Fig. 1 und 2 gegebene Darstellung von der Gliederung des Diluviums bei Appenweier bezw. Ebersweier der Wirklichkeit entspricht, muss dahingestellt bleiben. Die in dieser Gegend vorhandenen Lössmassen könnten leicht zum grössten Theil oder selbst ausschliesslich dem älteren Deckenlöss angehören, und im letzteren Falle würde eine dem Sandlöss der gegenüberliegenden Schiltigheimer Terrasse entsprechende Bildung an den betreffenden Stellen jener Profile fehlen. Dass aber Schichten vom Alter des elsässischen Sandlöss wenigstens stellenweise auch in Baden vorhanden sind, deuten wohl schon die verschiedentlichen Angaben über das Vorkommen von Süsswasserschnecken im badischen Löss an.

---

grösseren Schnecken, letztere meist in zerbrochenem Zustande, in auffallender Häufigkeit. Es liegt die Vermuthung sehr nahe, dass das reichliche Auftreten derselben entweder ein bestimmtes Niveau bezw. eine randliche Facies an der Basis des jüngeren Deckenlöss bezeichnet oder aber für die ältere Lössformation bezeichnend ist. Letzteres würde dann anzunehmen sein, wenn es sich in diesen Fällen um Anlagerung von Sandlöss an ächten Löss handelt. Durch weitere Verfolgung derartiger Verhältnisse könnte es vielleicht gelingen, faunistische Horizonte oder Facies im jüngeren Löss festzustellen bezw. bestimmte Unterschiede zwischen den beiden Faunen des älteren einer- und des jüngeren Löss anderseits zu ermitteln.

G. Alluvium.

Die während der Diluvialzeit abgesetzten, später nur noch oberflächlich umgelagerten Kiesmassen, welche den Untergrund der Rheinniederung bilden, treten ausser in den Kiesgruben fast nirgends unmittelbar zu Tage. Sie werden beinahe überall von einer, wenn auch noch so dünnen Schicht von Sand oder Flussschlick überlagert. Dies sind die jüngsten auf den Rhein zurückzuführenden Ablagerungen, die sogenannten Alluvionen des Rheines, welche im allgemeinen bei Hochwasser zum Absatz gelangten und so die ganze Rheinniederung mehr oder weniger gleichmässig zu überziehen vermochten. Auf denselben haben sich hin und wieder noch Anschwemmungen der Nebenflüsse in beträchtlicherer Ausdehnung ausgebreitet. Die Kiese sind meist wohl nur in ihren obersten Lagen zum Alluvium zu rechnen.

Die Mächtigkeit der alluvialen Sand- und Schlickabsätze ist niemals eine beträchtliche. Nur hin und wieder auf einzelnen Strecken ziemlich gleichbleibend, ist dieselbe meist schon für ganz nahe gelegene Punkte sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Sie beträgt bei Strassburg nur ausnahmsweise weniger als etwa einen halben und mehr als anderthalb Meter. Durchschnittlich erreicht man also hier gerade bei 1 m Tiefe von der ursprünglichen Oberfläche aus die Rheinkiese, wobei jedoch Schwankungen zwischen $0{,}_2$ m und 2 m vorkommen. Dass die Geröllmassen innerhalb des Gebietes der alten Stadt oft erst in viel beträchtlicheren Tiefen angetroffen werden, beruht auf künstlichen Aufschüttungen.

Gewöhnlich liegt auf dem Kies zunächst eine Schicht von grauem, zum Theil vielleicht als Flugsand zu deutendem Sande, welche meist nur $0{,}_5$ bis wenige Decimeter dick ist und von einer stärkeren Lage feineren Hochwasserschlammes bedeckt wird. Ausnahmsweise erreicht der Sand auch etwas grössere Mächtigkeiten von 1 bis 2 m und tritt zuweilen an die Oberfläche. Er besteht hauptsächlich aus kleinen gerundeten Körnern von wasserhellem bis weisslichem Quarz, enthält jedoch daneben einzelne Schüppchen von weissem Glimmer und etwas fein vertheilten kohlensauren Kalk, dessen fast stetes Vorhandensein sich beim

Betupfen mit Säuren durch schwaches Aufbrausen zu erkennen gibt.

Die Oberfläche der Rheinniederung bei Strassburg und an vielen anderen Orten wird mithin wesentlich aus feinerem Hochwasserschlamm gebildet. Derselbe ist besonders durch einen vorwiegenden Gehalt an sandigen Bestandtheilen, sowie einen erheblichen Kalkgehalt gekennzeichnet. Indem jedoch neben diesen auch thonige Gemengtheile, welche eine geringere oder grössere Bindigkeit bedingen, niemals vollständig fehlen, zeigt die Masse im ganzen mehr eine lehmige als sandige Beschaffenheit. Oft überwiegen die gröberen, sandigen Theilchen, so dass man von einem sandigen Mergel oder sogar von einem Mergelsand reden kann. Ist die Masse feiner und, wie immer in diesem Falle, verhältnissmässig reich an thonigen Bestandtheilen, so entsteht eine Bildung, welche in ihrer lockeren, aber dabei doch etwas bindigen Beschaffenheit und selbst in ihrem Aussehen, zumal durch das Fehlen einer dem Auge unmittelbar wahrnehmbaren geschichteten Structur (vergl. hierüber auch DAUBRÉE 1850, 123) etwas an den Löss erinnert und als Alluvialmergel[1] zu bezeichnen ist.

Diese sandig-mergeligen Absätze treten in mannichfachstem, oft sehr raschem Wechsel auf, sowohl in horizontaler Erstreckung als auch in verticaler Richtung. Den am häufigsten vorkommenden Fall, dass die Masse von der Oberfläche nach der Tiefe zu sandiger wird, veranschaulichen 1 und 2 der nachstehenden typischen Bodenprofile. Weniger häufig, wenn auch nicht selten, zeigt sich an der Oberfläche eine sandigere Beschaffenheit als in den tieferen Lagen. Diesen Fall stellt das unter 3 angeführte Profil dar.

1) Mergel . . . 1,0 m	2) (Städtisches Wasserwerk)	3) Mergelsand . . . . . 0,5 m
Mergelsand. 0,5 »	Mergelsand . . . . 1,0 m	Sandiger Mergel . . . 0,6 »
Gerölle . . .	Sand . . . . . 1,0 »	Gerölle . . . . .
	Gerölle . . . . . 8,0 » +	

Zwischen Kies bezw. Sand und Alluvialmergel (Hochwasserschlamm) schaltet sich hier und da eine Lage von blaugrauem

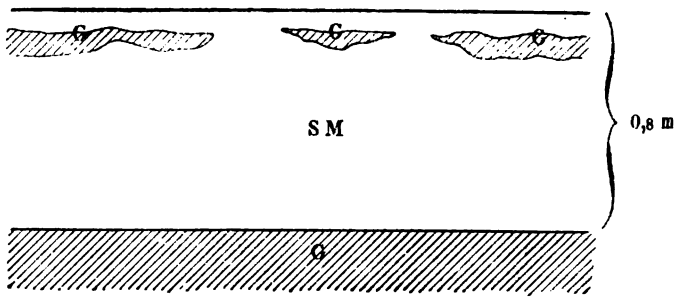
1. Die hier angewendete, genau genommen nur für sehr thonreiche Bildungen zulässige Bezeichnung «Mergel», welche im vorliegenden Falle mehr agronomische als geologische Berechtigung hat, wird nach der oben gegebenen Beschreibung der betreffenden Massen nicht missverstanden werden können.

Letten oder Mergel ein, welcher zahlreiche Gehäuse von jetzt noch in der Gegend lebenden Sumpfschnecken neben solchen von einzelnen Landschnecken enthält und sich hierdurch, sowie durch den Gehalt an bituminösen und kohligen Substanzen als ächte Sumpfbildung kennzeichnet. Diese Schicht, welche nur stellenweise auftritt, deutet alte versumpfte Flussläufe an, welche schliesslich nach dem gänzlichen Versiegen durch Hochwasserschlamm ausgefüllt wurden, «verlandeten». Derartige Bildungen traf man z. B. bei der Fundamentirung der Häuser Nr. 45, 47 und 49 in der Ruprechtsauer Allee (in der Nähe der Schillerstrasse). Auf dem Plan von Nr. 45 wurde folgendes Profil durch die Ausschachtungen blossgelegt:

Blaugrauer Mergel mit zahlreichen Gehäusen von Sumpfschnecken, einschliesslich einer oberflächlichen, mit Schutt gemischten Schicht von Hochwasserschlamm. . . . 1,1 m
Sand. . . . . 0,7 »
Kies bis zu unbekannter Tiefe.

Endlich stellen sich in den Alluvialmergeln, wo sie etwas mächtiger sind, in der Nähe der Oberfläche hie und da Lagen von Kies ein, wie in dem nachstehend skizzirten Profil Fig. 23,

Fig. 23.



SM = sandiger, kalkhaltiger Lehm (von lössartiger Consistenz). G = Kies und Gerölle.

welches sich auf eine Kiesgrube bei Neudorf, südlich von der Citadelle in Strassburg, bezieht.

Ausser dem Rhein-Alluvium spielen in der Strassburger Gegend (Taf. VII) noch die jüngeren und älteren Alluvionen der Breusch, welche einen eigenartigen Charakter haben, eine grös-

sere Rolle. Sie verbreiten sich an der Oberfläche des breiten Thales zu beiden Seiten dieses Flusses und sind theils von lehmiger, theils von lehmig-sandiger Beschaffenheit. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen etwa 0,5 und 2 m. Von den Hochwasserabsätzen des Rheins unterscheiden sie sich leicht durch den ihnen eigenen röthlichen Farbenton, sowie durch das stete Fehlen eines Gehaltes an kohlensaurem Kalk. Dieser Charakter entspricht ganz einem Ausschlemmungsproducte aus den Schichten des Vogesensandsteins und des Rothliegenden, welche im oberen Breuschthal im Gebirge anstehen. Ausser der Breusch ist von den Nebenflüssen des Rheins im Gebiete des Reichslandes besonders noch die Zorn von ausgedehnten Alluvialbildungen begleitet.

Wie die jüngsten Alluvionen der Rheinniederung von etwas älteren Rheinkiesen, so werden diejenigen der Breusch von röthlich gefärbten diluvialen und alluvialen Kiesen und Sanden unterteuft, welche mit den unter dem Löss der Schiltigheim-Lingolsheimer Terrasse lagernden die grösste Aehnlichkeit haben. Beim Bau des Umleitungs-Kanals wurden dicht an der Ill (am Wärterhaus) mit rothem Sande untermischte Geröllmassen vom Charakter des Breuschdiluviums bezw. älteren Breuschalluviums bloss gelegt, welche nach Osten sich langsam verlierend noch ungefähr 1 km weit über die heutige Ill hinaus zu verfolgen waren. Der Einfluss der Ill in den Rhein geschah mithin zur Zeit dieser Absätze offenbar noch oberhalb ihrer heutigen Mündung, wenn sie anders schon damals als selbständiger Strom neben dem Rhein bestehen konnte. In gleicher Weise muss man sich natürlich auch die Alluvionen der übrigen Nebenflüsse von Diluvialkies unterlagert denken.

Sehr häufig macht sich bei den jüngsten Bildungen der Rheinniederung oberflächlich eine geringfügige humose Beimischung bemerklich. Zu einer beträchtlicheren Anreicherung kommt es jedoch nur in einzelnen Gebieten. Eigentliche Humusbildungen, Moorboden und Torf, finden sich auf elsässischem Gebiet in beträchtlicherer Ausbreitung hauptsächlich unterhalb Strassburg: zwischen Reichstett, Wanzenau und Hördt, bei Kurzenhausen und unterhalb Bischweiler. Oberhalb Strassburg gewinnen sie nur im nördlichen Theil des Andlau-Rieds, bei Krautergersheim südwestlich

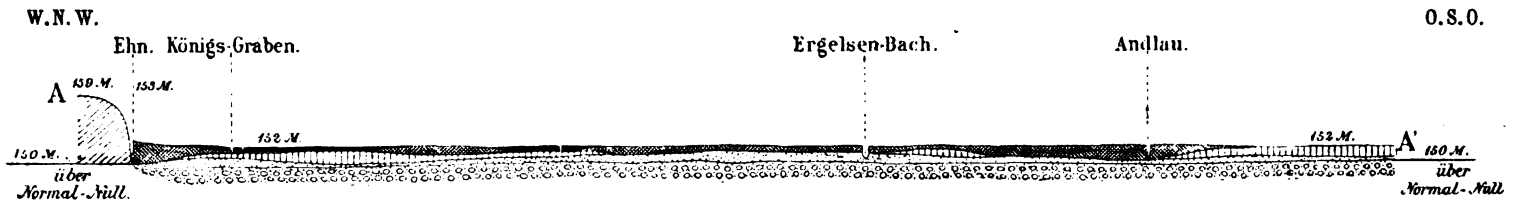
von Bläsheim, noch eine gewisse Bedeutung. Alle diese Vorkommnisse erstrecken sich längs des Randes der Rheinebene, haben zum Theil (Reichstetter Ried) eine tiefere Lage als die dem Rhein unmittelbar angrenzenden Gelände und reichen hinsichtlich ihrer Entstehung offenbar mehr oder weniger nahe an jene Zeit heran, als der Rhein sich eben an den betreffenden Stellen unter Hinterlassung allmählich verlandender und zum Theil versumpfender Altrheine von den Hochufern der Diluvialterrasse zurückgezogen hatte. Sehr häufig werden vor der Vermoorung, welche theilweise natürlich noch bis in die Gegenwart hinein fortdauert, die Nebenflüsse die geräumigen Betten der in dichtem Gewirre sich durchkreuzenden alten Rheinarme benutzt und die Lehmablagerungen, welche mit den humosen Bildungen zusammen aufzutreten pflegen, verursacht haben.

Wie sich in solchen Fällen die Lagerungsverhältnisse des Alluviums am Rande der Rheinniederung gestalten, kann uns das nebenstehende Querprofil durch das Andlau-Ried (Fig. 24)[1] verdeutlichen. Ueber den diluvialen oder altalluvialen Geröllmassen, welche in derselben Höhenlage wie in den östlich angrenzenden Theilen der Rheinebene getroffen werden und, wie es am Rande der Niederung natürlich ist, ausser alpinen auch zahlreiche aus den benachbarten Theilen der Vogesen stammende Elemente enthalten, lagert zunächst ein grauer, nach unten häufig in Sand übergehender Mergel von gleicher Beschaffenheit und mit derselben Schneckenfauna wie der alluviale Rheinschlick. In diesen als Rheinalluvium anzusprechenden Mergel erscheinen als Ausfüllung von ehemals vorhandenen flachen Mulden graue, gegen die Oberfläche hin meistens bräunlich verfärbte Lehme eingelagert, welche durch ihre zähere, das Stagniren des Wassers begünstigende Beschaffenheit den im Vergleich mit den angrenzenden Theilen der Rheinebene geringeren Werth des Rieds für die Cultur hauptsächlich mit bedingen. Derartige Lehme sind offen-

1. Das Profil ist auf Grund von geologischen Aufnahmen und Bohrungen entworfen, welche als Vorarbeiten zu der geplanten Meliorirung des Rieds unter Leitung von Seiten der geologischen Landesuntersuchung im Laufe des Sommers 1888 ausgeführt worden sind.

Fig. 24.

Querprofil durch das Andlau-Ried.



Maassstab der Länge 1 : 25000, der Höhe 1 : 1000.

Jungalluvial.

- Moorboden.
- Lehm.

Alluvial.

- Mergel.
- Sandiger Mergel (und Sand).

Altalluvial-diluvial.

- Gerölle und Sand, diluvial (und altalluvial?).
- Diluvial-Terrasse.

bar auf die anschwemmende Thätigkeit der Nebenflüsse (im vorliegenden Falle wohl hauptsächlich der Andlau) zurückzuführen. Sie gehen nach der Oberfläche zu häufig durch Aufnahme von humosen Bestandtheilen in Moorboden über oder werden auch (im Gebiet der Andlau südöstlich von Krautergersheim) von Torf überlagert. — Ganz ähnlich sind die Lagerungsverhältnisse im Ried unterhalb Reichstett, woselbst der Torf neben humosen Lehmen und Sanden eine beträchtlichere oberflächliche Verbreitung gewinnt. Unter den humosen Bildungen folgt auch hier meist zunächst Lehm oder lehmiger Sand und unter diesem erst Alluvialmergel, welcher auch durch einen sandigen Süsswasserkalk vertreten wird und auf Rheinkies auflagert. Die Mächtigkeit des ganzen Alluviums über dem Kies übersteigt hier gewöhnlich nicht 1—1,5 m, während sie im Andlauried häufig 2 m und darüber beträgt. Typische Bodenprofile sind für das Andlauried die hier unter 1 und 2, für das Moorgebiet bei Reichstett die unter 3 und 4 mitgetheilten:

1) Lehm	0,7—1,2 m	2) Humoser Lehm	0,7 m
Mergel	0,7	Mergel	0,8—1,2 m
Sandiger Mergel	0,4	Sandiger Mergel	0,5
Sand	0,2		
Gerölle in einer Tiefe von	2,0—2,5 m	Gerölle in einer Tiefe von	2,0—2,4 m
3) Humoser Lehm bis lehmiger Humus	0,3 m	4) Torf	0,8 m
Lehm	0,4	Lehm	0,2
Mergel bis mergeliger Sand	0,5	Mergel	0,4
Gerölle in einer Tiefe von	1,2 m	Kies in einer Tiefe von	1,4 m

Das jugendliche Alter des Torfs der Rheinebene spricht sich auch in den gelegentlich zu beobachtenden Einschlüssen desselben aus, z. B. in dem Vorkommen von Gehäusen der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) im Torf von Reichstetten. Aus dem Torf von Bischweiler zog man nach der Angabe von Daubrée (1850, 136) den Schädel von einem Auerochsen[1].

1. Der Auerochs, seit vorigem Jahrhundert in Preussen ausgestorben, gegenwärtig noch im Wald von Bialowicza in Litauen gehegt und wild im Kaukasus, ist bekanntlich der «Wisent» des Nibelungenliedes, welcher nebst dem in letzterem als «Ur» bezeichneten Stier (ebenfalls erst in historischer Zeit, wahrscheinlich im 17. Jahrhundert in Polen, ausgestorben) zur Römerzeit noch die hercynischen Wälder bewohnte.

Wenn die geschilderten Lagerungsverhältnisse des Alluviums in der Rheinniederung als ein Ergebniss des Verhaltens der Gewässer im Naturzustande erscheinen, so haben sich, seitdem man durch zahlreiche «Durchstiche», welche die oft weit ausholenden Bögen des alten Rheinlaufs abschneiden, das Bett des Flusses bedeutend gestreckt und weiter durch Herstellung von Dämmen der Ausbreitung des Hochwassers Schranken gesetzt hat, die Bedingungen sowohl für die ablagernde als auch für die erodirende Thätigkeit des Rheines und seiner Nebenflüsse wesentlich verändert. Wenn die ursprünglich in vielverschlungenen Windungen (vergl. Taf. VII) dahinströmende gewaltige Wassermasse des Rheins (bei Basel wälzt derselbe in der Sekunde 648, bei Speyer bereits 1168 cbm vorüber) «ihre ganze Kraft», wie sich PENCK in seiner Beschreibung des Deutschen Reiches (1887, 218) ausdrückt, «damit zu vergeuden» schien, «dass sie ihren Lauf fortwährend wechselte», so hat «eine gründliche Korrektion» «im Verlaufe der letzten Jahrzehnte dem Flusse ein geradliniges Bett vorgeschrieben; von Basel bis Mainz ist der Rhein kanalisiert, und dieser 300 km lange korrigierte Lauf ist die längste gefesselte Flussstrecke der Erde. Nunmehr kann der Fluss seine Kraft noch anderweitig verwenden. Nicht nur rollt er durch den Querschnitt seines kanalisierten Bettes jährlich 275000 cbm Gerölle mit sich fort», sondern führt ausserdem in derselben Zeit bei Kehl 1122455 (DAUBRÉE 1850, 125), bei Germersheim aber, 85 km weiter rheinabwärts, 1944000 cbm (GREBENAU 1869, 99) Schlamm vorüber, während er gleichzeitig beständig seinen Lauf tiefer legt. Bei Knielingen unweit Karlsruhe betrug die Vertiefung des Rheinbettes in der kurzen Zeit von 1817—1823 etwa 1,5 m (DAUBRÉE 1852, 248). Die letzte grosse Rheinüberschwemmung im Jahre 1883 hat uns gleichwohl gezeigt, wie bedeutende Flächenräume der Rhein noch heute, die künstlichen Hindernisse theilweise hinwegräumend, unter Wasser zu setzen vermag[1].

Die Fortbewegung der Geschiebe im Strome geschieht in sehr eigenthümlicher, gesetzmässiger Weise und bedingt die Er-

1. Vergleiche die Karte des Ueberschwemmungsgebietes am Rhein, 1883.

scheinung der wandernden Kiesbänke und Inseln. Dieselben haben eine fischähnlich gestreckte Gestalt, zeigen eine in der Richtung stromaufwärts äusserst sanft geneigte, stromabwärts hingegen steil abgeböschte Oberfläche und rücken, zumal bei Hochwasser, in Folge eines ganz ähnlichen Vorganges stromabwärts, wie die Dünen am Meeresstrande unter dem Einfluss der Winde landeinwärts bewegt werden (Daubrée 1850, 121). Bei diesem Vorwärtsbewegen behalten sie ihre gegenseitige, abwechselnd dem rechten und linken Ufer genäherte Lage bei, so dass sich der «Thalweg» des Flusses, d. i. die Verbindungslinie der grössten Tiefen oder der Weg der Schiffe bei kleinem Wasserstande beständig von der einen nach der anderen Uferseite, in entgegengesetztem Sinne wie die Verbindungslinie der auf einander folgenden Kiesbänke, schlängelt. Das Längenprofil aber des Rheinbettes im Thalweg ist zufolge der die Inseln unter Wasser mit einander verbindenden Kiesrücken keine gerade geneigte Linie, sondern eine Wellenlinie, deren höchste in der Mitte der Verbindungslinie je zweier Kiesbänke gelegene Punkte die sogen. «Schwellen» sind. Nach Grebenau (1869, 132) rücken die Kiesbänke auf der Strecke zwischen Lauterburg und Germersheim jährlich um durchschnittlich 278 m vorwärts. Unter den gleichen Verhältnissen wie hier würde also eine Kiesbank 663 Jahre brauchen, um den Weg durch's reichsländische Gebiet (von Basel bis Lauterburg) zurückzulegen; doch kann man unter Berücksichtigung mancher abweichender Umstände nach Grebenau annehmen, dass in Wirklichkeit hierzu nur annähernd 500 Jahre erforderlich sind.

Beim Eintritt in die oberrheinische Tiefebene und vor dem Austritt aus derselben gestalten sich die Verhältnisse des Stromlaufes etwas abweichend, indem der Fluss in Folge des muldenförmigen Längendurchschnittes des Tieflandes in dem obersten und untersten Theile desselben einerseits schon nicht so mächtige Aufschüttungen wie in den mittleren Theilen zu Stande gebracht, anderseits aber die zum Absatz gelangten Massen an verschiedenen Stellen wieder vollständig hinwegzunehmen und sich so bis auf die älteren anstehenden Gesteine durchzuschneiden vermocht hat. Längs des Kaiserstuhlgebirges fliesst der Rhein bereits durch-

weg auf seinen eigenen Anschwemmungen, wenn auch bei Altbreisach (nach Tiefbohrungen vor der Erbauung der festen Eisenbahnbrücke daselbst) in der verhältnissmässig geringen Tiefe von 20—30 m unter der Stromsohle fester Fels hindurchzieht. Aber näher an Basel, bei Istein, hat man in neueren Zeiten einzelne Felspartien im Rheinbett bemerkt (HONSELL 1885), und bei Basel selbst beträgt die Mächtigkeit des hier auf Tertiärschichten ruhenden Rheinkieses, während sie auf der Diluvialterrasse in der Vorstadt St.-Paul 30 m erreicht (MERIAN 1844), an den Rheinufern 0 bis wenige Meter (Fundirung der Brückenpfeiler). Zwischen Oppenheim, in der Breite von Darmstadt, und Bingen ist die Beweglichkeit der Stromsohle schon durch das Auftreten fest gelagerter Geröllbänke mit mächtigen Findlingen sowie fester Lettenlager keine vollständige mehr, und es treten ausserdem auch hier Felsen im Bett des Rheines auf, Verhältnisse, welche für HONSELL maassgebend sind, den Stromlauf zwischen Oppenheim und Bingen als eine besondere Uebergangsstrecke zwischen dem (deutschen) Ober- und dem Mittelrhein aufzufassen.

«Der Oberrhein vor der Korrektion», so fasst HONSELL die Ergebnisse seiner auch für den Geologen interessanten Betrachtungen über die Verhältnisse des deutschen Oberrheins zusammen, «war in der natürlichen Umbildung begriffen, indem oberhalb des Kaiserstuhls das Bett sich tiefer eingrub, unterhalb aber, und zwar allmählich fortschreitend bis in die Gegend von Oppenheim mehr und mehr sich erhöhte und verwilderte. Durch die Rheinkorrektion ist von der Schweizer bis zur Hessischen Grenze durchweg eine Tieferbettung des Stromes und damit eine Senkung der niedrigen Wasserstände wie der durchschnittlichen Wasserstandsbewegungen erreicht worden. Beeinflusst durch Einengung der Fluthprofile ist thatsächlich die Ansteigung der Hochfluthen theils nicht, theils bedeutend gemindert. — Die vormals von vielen Seiten besorgte Steigerung der Intensität der Hochfluthen am unteren Ende der Korrektion ist nicht vorhanden.» Doch kann «ein wissenschaftlicher Nachweis über die Wirkung der Rheinkorrektion auf die Stromverhältnisse» nach der Ansicht des bewährten Hydrotechnikers «wenigstens zur Zeit» (1885) «nicht geliefert werden».

3. Theoretische Erörterungen über die Vorgänge im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit.

Ueberblicken wir in Kurzem die Geschichte des oberrheinischen Tieflandes vor der Zeit des Diluviums, so müssen wir uns erinnern, dass Schwarzwald und Vogesen, welche man wohl mit Zwillingen verglichen hat, in alter Zeit Theile eines und desselben, ähnlich den heutigen Alpen durch Faltungsprocesse (nach Ablagerung der alten Schiefer und der Kulmgrauwacken) entstandenen Kettengebirges bildeten, dessen Erhebungen bereits wieder beträchtlich abgetragen waren, als in der Folge das Meer von neuem die oberrheinischen Gebiete in Besitz nahm, um während ungezählter Jahrtausende eine mächtige Schichtenfolge von spätpaläozoischen und namentlich von mesozoischen Bildungen über den Resten der alten Schwarzwald-Vogesen-Masse niederzuschlagen. Erst verhältnissmässig sehr spät, nach Ablauf der Jurazeit, trat wieder eine Festlandsperiode ein. Es bildete sich durch das Zurücktreten des Meeres ein Plateauland heraus, welches durch Senkungen zur Tertiärzeit allmählich eine mehr oder weniger sanfte Abdachung nach Westen und Osten erhielt, während gleichzeitig ein dem jetzigen oberrheinischen Tieflande entsprechender Landstreifen von mittlerer Lage als ausgezeichnete «Grabenversenkung» in die Tiefe ging und dadurch einen beiderseitigen, gegen diesen Landstrich hin gelegenen Steilabfall der Massen bedingte.

Mit dem Beginn des Absinkens dieses die beiderseitigen Gebiete ursprünglich zu einer geologisch einheitlichen Masse verbindenden Mittelstückes war die Anlage zu dem heutigen Doppelgebirge der Vogesen und des Schwarzwaldes gegeben, welche ihre gegenwärtige Gestalt in letzter Linie durch die allmählich sich steigernde, vielfach bis auf die altkrystallinen Massen- und Schichtgesteine hinabgreifende Erosion erlangt haben.

In den Tiefen des Rheinthalgrabens dürfen wir uns, in bis jetzt noch unergründeter Teufe und gleich den jüngeren (triasischen, jurassischen und tertiären) Sedimenten staffelförmig gegen einander abgesunken, die Trümmer jenes uralten Faltengebirges vorhanden

denken, deren ehemalige, in höherer Lage verbliebene Fortsetzungen nach Ost und West die aus krystallinen Massen und mehr oder weniger veränderten Schiefern bestehenden Kerne des Schwarzwaldes und der Vogesen bilden.

Sehen wir nun noch zu, wie wir uns etwa die Vorgänge während der Diluvialzeit in dem hier speciell behandelten Theile des oberrheinischen Tieflandes an der Hand der im vorhergehenden Haupttheil angeführten Thatsachen zurecht legen können.

Der Verlauf der Diluvialzeit daselbst ist charakterisirt durch das Abwechseln mehrerer Auswaschungs- und Aufschüttungsperioden. In letzteren, welche zum Theil gleiche oder doch sehr ähnliche Producte zum Absatz brachten, entstanden einerseits solche Ablagerungen, welche uns als deckenartig ausgebreitete d. h. den verschiedensten Höhenlagen sich anschmiegende Bildungen entgegentreten, anderseits solche, welche wir uns in Form von ursprünglich horizontalen und zur Zeit ihrer Bildung tief gelegenen Terrassen, wie wir deren in den heutigen Niederungen vor uns sehen, abgesetzt denken müssen. Nach ihrer Zusammensetzung zerfallen unsere diluvialen Ablagerungen in solche von einheimischer Herkunft, wobei wir hier an die Vogesen und den Schwarzwald zu denken haben, und in solche von offenbar fremdem Ursprung, deren charakteristische Bestandtheile nicht aus den unmittelbar angrenzenden Gebirgen oder aus bereits vorhanden gewesenen älteren Diluvialbildungen hergeleitet werden können. Die letztere Klasse fällt zum grossen Theil zusammen mit den deckenartig auftretenden Bildungen, also den normalen, ächten Lössen und den Lehmen, soweit diese als Verwitterungsgebilde von Lössablagerungen (eluviale Lösslehme) zu betrachten sind. Ueber ihre Entstehung werden noch die verschiedensten Meinungen von Seiten der Geologen geäussert. Die aus einheimischem Material zusammengesetzten Ablagerungen dürfen wir dagegen als Producte der diluvialen Gewässer betrachten. Von Gletschern unmittelbar herrührende Massen, wie wir deren in den Vogesenthälern so vielfach antreffen, sind zwischen den Randgebirgen in erheblicher oberflächlicher Verbreitung jedenfalls nicht vorhanden, auch wenn wir die eigenthümlichen Anhäufungen mit Blöcken zwischen Dambach

und Oberehnheim und an anderen Stellen des Unter-Elsass mit Daubrée (1852, 239—242, 244; pl. 4, Fig. 76 u. 77 bis, 78 u. 79) als glacialen Ursprungs ansehen wollen.

Während die älteren Sedimente meistens in ausgedehnten Meeren oder auch Seen zum Absatz gelangt sind und dementsprechend mit untergeordneten Abweichungen über grössere Flächenräume eine gleiche oder doch sehr ähnliche Zusammensetzung aufweisen, trifft letzteres für die diluvialen Bildungen im allgemeinen nicht zu. An die Stelle grosser stehender Gewässer treten Flüsse, welche während ein und desselben Abschnittes je nach der Zusammensetzung der von ihnen durchflossenen Gebiete ganz verschiedene Producte anschwemmen können, und es kommen neben dem Wasser in flüssiger (oder auch fester) Gestalt andere geologische Factoren, wie der Wind, in Frage, dessen ausgedehnte ablagernde Thätigkeit während der Diluvialzeit den Gegenstand einer noch nicht zum Austrag gebrachten Streitfrage unter den Geologen bildet, jedenfalls aber in Betracht gezogen werden muss, da noch in der Gegenwart unter manchen Himmelsstrichen gewaltige Mengen von Staub aus der Atmosphäre zum Niederschlag gelangen.

Entsprechend der mannichfaltigen Gestaltung, welche die Oberfläche zur Diluvialzeit erlangt hatte, geschah der Absatz eines sehr grossen Theiles der Massen (namentlich beim Löss) anstatt auf einem mehr oder weniger ebenen Meeresboden auf einer sehr unebenen Unterlage. Die Thäler waren schon zu Anfang der Diluvialzeit tief eingeschnitten und sind heute wohl nur wenig tiefer als damals. Sie wurden aber zu verschiedenen Malen mehr oder minder hoch wieder aufgefüllt und dann von neuem ausgewaschen. Was nun während einer Aufschüttungsperiode abgelagert worden war, konnte sich je nach dem Verlauf, welchen die Thalbildung in der nächstfolgenden Erosionsperiode nahm, auf der einen Thalseite zum grossen Theil erhalten, während es auf der gegenüberliegenden durch die Gewässer vielleicht bis auf geringe Spuren oder auch vollständig wieder fortgespült wurde. So konnten unter Umständen an einem bestimmten Querschnitt eines Thales auf einer Seite die ältesten diluvialen Ablagerungen wieder bloss gelegt werden, während auf der anderen Seite die jüngsten unter

den diluvialen Bildungen in derselben oder selbst in noch geringerer Höhenlage erhalten blieben.

Während ein Fluss in seinem Bette grobe Gerölle wälzt, können durch Ueberschwemmungen auf den benachbarten niedrigen Terrassen feine Schlammmassen zum Niederschlag gebracht oder durch Winde feine Theilchen fortbewegt und in verschiedenen Höhenlagen abgesetzt werden. Gleichalterige, aber dabei völlig verschiedenartige Bildungen der Diluvialzeit können uns somit in ganz verschiedenen Höhenlagen entgegentreten.

Kann also in den älteren oceanischen Bildungen bei ungestörten Lagerungsverhältnissen, an nicht zu weit von einander entfernten Punkten, in gleichen Höhen im allgemeinen eine gleiche Ausbildungsweise der Schichten erwartet werden, und haben demgemäss die Schwierigkeiten, welche die Entzifferung der älteren Schichten häufig verursacht, vorzugsweise in nachträglichen Störungen (Aufrichtungen und Faltungen der Schichten oder Verschiebungen einzelner Gebirgstheile längs Bruchlinien) ihren Grund, so bieten die diluvialen Massen ihrerseits Schwierigkeiten anderer Art, welche auf dem eigenthümlichen Ineinandergreifen der Wirkungen verschiedener ablagernd wirkender Kräfte sowie auf demjenigen von Erosion und Aufschüttung beruhen und darin zum Ausdruck gelangen, dass auf geringe Entfernungen hin in gleichen Höhenlagen die verschiedenalterigsten diluvialen Bildungen und andererseits in sehr verschiedener Höhenlage gleichalterige Diluvialablagerungen neben einander auftreten können, ohne dass zunächst irgend welche nachträgliche Niveauveränderungen der Massen in Frage zu kommen brauchen, wenn sie auch in Anbetracht des höchst wahrscheinlichen Fortschreitens der Senkungen im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit vielfach eingetreten sein mögen und dann die Erscheinungen natürlich noch verwickelter gestalten werden.

Gehen wir beispielsweise auf das oben geschilderte Profil von Achenheim zurück. Hier tritt ein alter Deckenlöss in gleicher Höhenlage auf (Fig. 19, S. 287) wie etwas weiter südlich gegen Hangenbieten zu eine völlig andere Bildung, der graue (intergla-

ciale) Diluvialsand (Fig. 6 u. 7, S. 225). Die den Sandlöss vertretenden geschichteten Lössmassen, welche bei Achenheim den alten Löss überlagern, setzen sich nach den über das Auftreten der Sandlössschichten selbst bisher gemachten Erfahrungen wohl schwerlich sehr weit in das Innere des Diluvialplateaus zwischen Achenheim und Hangenbieten hinein fort. Setzen wir nun einmal den Fall, es wären die Aequivalente des Sandlöss bei Achenheim während der letzten Erosionsperiode der Abspülung gänzlich anheimgefallen, oder sie würden in Folge des lebhaften Ziegeleibetriebes in dieser Gegend einmal vollständig abgebaut. Nehmen wir ferner an, der alte Löss von Achenheim wäre nicht durch nachträgliche Auslaugung des Kalkgehaltes von der ehemaligen Oberfläche her in so bedeutender Mächtigkeit verlehmt, wie es thatsächlich der Fall ist, oder auch die lehmige Verwitterungsdecke desselben verlöre sich bald nach dem Innern des Plateaus (was durch etwas tiefere Bohrungen leicht festgestellt werden könnte). Unter solchen Umständen würden wir dann beim Aufsteigen auf das Hangenbietener Lössplateau nach Südwesten von Achenheim her aus älterem normalen, unentkalkten Löss ohne Zwischenbildungen (älteren eluvialen Lösslehm und jüngeren Sandlöss) wiederum in typischen, zwar jüngeren, aber von jenem älteren äusserlich nicht unterscheidbaren Löss gelangen. Wir würden uns hier also von dem Niveau der Breuschniederung aus bis auf die Höhe des Plateaus ununterbrochen in petrographisch ganz gleichem, ächtem Löss bewegen, während wir nahe dabei in dem Profil von Hangenbieten ausserdem noch Sandlöss, Vogesensand, graue Mergel und graue Sande d. h. eine so mannichfaltige diluviale Schichtenreihe über der Breuschniederung ausstreichen sehen, wie sie bis jetzt keines der bekannten diluvialen Profile im Rheinthal aufzuweisen hat! Eine Unterscheidung von «Thallöss» und «Berglöss», wie sie vielfach vorgenommen wird, würde für unser Gebiet wenigstens in vielen Fällen kein dem thatsächlichen Verbande der lössartigen Massen unter einander entsprechendes Verhältniss zum Ausdruck bringen[1].

1. Dass die Einen die gewöhnlich als Thallöss bezeichneten tiefer gelegenen Lössvorkommnisse für jünger, Andere dieselben für älter als den Plateaulöss ansprechen

Wie ferner die Vogesensande und die Sandlössschichten in dem einen Falle jünger sein können als die benachbarten Massen von ächtem Löss, in welche man beim Aufstieg zunächst gelangt (Fig. 20, Egisheimer Profil, S. 293; Fig. 13, Scheibenharder Profil, S. 268; Fig. 18, Profil von Niederhausbergen, S. 285 und Text daselbst), während an anderen Punkten gerade das umgekehrte Verhältniss besteht (Fig. 6 und 7, Profil von Hangenbieten, S. 225; Fig. 12, Profil bei Lauterburg, S. 256), wurde bereits im vorhergehenden Theile dieses Aufsatzes ausführlich erläutert und gelangt besonders auch in der schematischen Darstellung Fig. 21 auf S. 301 zur Anschauung, so dass wir hier nur auf jene obigen Ausführungen hinzuweisen brauchen.

Betrachten wir ausserdem noch einmal das Auftreten der grauen (bei Hangenbieten als interglacial erkannten) Diluvialsande, welche am Rande der Rheinniederung eine gewisse Rolle spielen. Zwischen Mothern und Lauterburg werden dieselben von einer weithin verfolgbaren thonigen Schicht überlagert, auf welche dann Sandlössschichten folgen. Bei Lauterburg selbst treffen wir noch eine solche Schicht (entsprechend T in Fig. 11, S. 255) von thoniger Beschaffenheit über den grauen Sanden (S G), aber jenseits der Lauterniederung, auf der pfälzischen Seite, fehlt dieselbe. Die offenbar vom Rheine abgelagerten grauen Sande selbst sieht man dagegen bei Neu-Lauterburg in Gruben deutlich aufgeschlossen. Sie werden weiter nach dem Gebirge, gegen Scheibenhard hin, auf der pfälzischen Lauter-Terrasse durch rosarothe, augenscheinlich zur gleichen Zeit von der Lauter abgesetzte Sande mit Geröllstreifen vertreten und sind gleich diesen von offenbar jüngerem Vogesenschotter überlagert, auf welchen in dünner Decke Sandlöss folgt.

Ganz ähnliche Verhältnisse haben wir westlich von Strassburg.

---

konnten, während noch Andere für beide relative Gleichalterigkeit annahmen, würde leicht verständlich sein, wenn sich auch für andere Gebiete ein ähnliches gegenseitiges Lagerungsverhältniss der lössartigen Bildungen herausstellen sollte, wie es für das unsere nachgewiesen ist. Denn wenn der Thallöss selbst, wie hier, verschiedenes Alter hat, so kann man natürlich nicht mehr ein beliebiges Thallössvorkommen der ganzen Masse des Plateaulöss als älter, jünger oder gleichalterig entgegensetzen.

Während nämlich zwischen Hangenbieten und Achenheim die interglacialen Sande über der Breuschniederung ausstreichen, treten auf der gegenüberliegenden Lingolsheimer Terrasse diese Schichten nicht mehr zu Tage. Die jüngeren Vogesenkiese (glacialen Breuschkiese) und Vogesensande gehen hier vielmehr, nach den Ergebnissen der oben (S. 239) erwähnten Ausschachtungen zwischen Lingolsheim und Holzheim zu urtheilen, ziemlich tief unter die Breuschniederung hinab. Es haben also wohl die grauen Sande, welche auch hier ursprünglich vorhanden gewesen sein werden, vor der Ablagerung der Vogesenschotter und des Vogesensand-Sandlöss-Complexes eine beträchtliche Auswaschung und zum grossen Theil gänzliche Abspülung erfahren, wie wir auch bei Lauterburg eine theilweise Ausspülung der grauen Sande vor dem Absatz des Vogesen-Kieses und -Sandes annehmen müssen. Wir sehen also, wie ältere (interglaciale) und jüngere (glaciale) Sande und Kiese in gleicher Höhenlage neben einander auftreten können, und wenn wir erwägen, dass das Material derselben sehr ähnlich beschaffen sein kann, so begreifen sich die Schwierigkeiten, welche sich so häufig einer richtigen Deutung der Altersverhältnisse dieser Massen entgegenstellen.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergibt sich also, dass wir aus der Höhenlage und aus der Zusammensetzung der diluvialen Bildungen an und für sich noch nicht auf deren Altersverhältnisse und somit auch nicht auf die Vorgänge während der Diluvialzeit schliessen können. Die gegenseitige Stellung der diluvialen Schichten ist vielmehr in erster Linie nach ihrem Verbande, welcher vielfach nur durch etwas tiefere Bohrungen sicher festzustellen sein wird, zu beurtheilen.

Hieraus kann auch der mit der Behandlungsweise geologischer Fragen weniger vertraute Leser entnehmen, dass völlig befriedigende Aufklärungen über diese Gegenstände nur ganz allmählich durch sehr zahlreiche und möglichst eingehende Untersuchungen in den verschiedensten Theilen des Rheinthales, wie sie etwa in Verbindung mit den im Gange befindlichen, aber hierfür noch nicht weit genug vorgeschrittenen, systematisch durchgeführten geologischen Landesuntersuchungen möglich sind, zu erlangen sein werden, da für

den einzelnen Fall eine gewisse Auffassung berechtigt sein kann, welche bei Vergleichung einer grösseren Anzahl von Fällen unter einander nicht mehr zutreffend erscheint.

Die im Folgenden angestellten Betrachtungen ergeben sich aus einer verhältnissmässig grossen Zahl von Beobachtungen, und darin liegt ihre Berechtigung. Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass noch jeder Tag, etwa durch Aufgrabungen, Drainirungen oder dergleichen, wie es ähnlich bei Mundolsheim und Achenheim erst kürzlich der Fall gewesen ist, unerwartete Aufklärungen von weittragender Bedeutung bringen kann. Dass bei solchen Gelegenheiten gewonnene Aufschlüsse und etwaige hierbei gemachte Funde von Resten vorweltlicher Thiere oder alten Spuren der Thätigkeit des Menschen u. s. w. nicht unbeachtet bleiben, ist sehr zu wünschen.

Die wichtigsten, weil ausgedehntesten diluvialen Ablagerungen im oberrheinischen Tieflande sind die lössartigen Massen. Einige Bemerkungen zu der viel erörterten Frage, wie dieselben etwa entstanden zu denken seien, dürften daher den Leser wohl interessiren. Da über die Entstehungsweise der übrigen diluvialen Bildungen jenes Landstriches in der Hauptsache Uebereinstimmung herrscht, so können wir von einer eingehenderen Erörterung derselben in dieser Beziehung Abstand nehmen, und es werden sich sonach unsere nachfolgenden Ausführungen wesentlich auf die Löss- (und Lehm-) Frage beziehen.

Die oft über grössere Flächenräume auffallend gleichmässige Beschaffenheit der lössartigen Massen, ihre meist eigenthümlich poröse Structur und ihre vielfach sehr bedeutende Höhenlage über den benachbarten Wasserläufen sind es mit in erster Linie, welche bezüglich der Beurtheilung der Entstehungsweise Schwierigkeiten bereiten, und es ist vor allem die Theorie von der sogenannten äolischen oder subaërischen Bildung des Löss (Steppentheorie), für welche jene Verhältnisse als Hauptstütze gegenüber der Anschauung, dass letzterer ein aus den diluvialen Gewässern erfolgter Niederschlag sei, herangezogen zu werden pflegen. Zunächst für den Löss von China aufgestellt (v. RICHTHOFEN, Vortrag in der Gesellschaft f. Erdk. in Berlin, 8. März 1873), ist diese Theorie,

welche den Löss als einen wesentlich durch die Thätigkeit der Winde im Laufe langer Zeiträume aufgehäuften Gebirgsstaub betrachtet, sodann auch auf andere Gebiete einschliesslich des Rheinthals (v. Richthofen 1877) ausgedehnt worden. Die feinen Theile der in den Gebirgen gebildeten Verwitterungsproducte werden hierbei, theilweise nach bereits erfolgter Verschwemmung durch Regengüsse, vom Winde bis auf weite Entfernungen hin fortgeführt und in Form eines mehlartigen Staubes niedergeschlagen gedacht. So konnten sich derartige Massen auch in den Gebieten, welche den rheinischen Gebirgen angrenzen, zumal im Rheinthal selbst, nach und nach zu bedeutenden Ablagerungen ansammeln. Es wird vorausgesetzt, dass dies bei kaltem, trockenem Landklima (Continentalklima) während des Rückganges der Vergletscherung im Hochgebirge zur Diluvialzeit stattfand, und dass damals die betreffenden Gegenden regenarme, abflusslose Steppengebiete darstellten. Die Steppengräser, die Schalen der Landschnecken und die Knochenreste der grösseren steppenbewohnenden Thiere wurden im Steppenstaub begraben und ausser den Pflanzenfasern, welche nachträglich, die eigenthümliche poröse und Röhrchen-Structur der Staubmassen erzeugend, verwesten, bis auf die Jetztzeit erhalten. Der Löss ist also nach der Steppentheorie, um es noch einmal mit wenigen Worten zu wiederholen, ein durch Regen und Wind in Steppenlandschaften angesammelter Gesteinsstaub.

Von der Auffassung, dass der Rheinthallöss stofflich nichts anderes als ein aus den Gebirgen in weitem Umkreise stammender Verwitterungsstaub sei, wie er sich beim Zerfallen der verschiedenen Gesteine hätte bilden können, dürfen wir zunächst wohl ohne ausführlichere Erörterungen Abstand nehmen, da sich die Zusammensetzung dieser Bildung, zumal der bei noch frischer Beschaffenheit beträchtliche Kalkgehalt — welcher ja erfahrungsgemäss beim Verwittern der Gesteine so schnell verschwindet — zu schwer mit einer solchen Annahme in Einklang setzen lässt. Ebenso können wir von einer Erörterung solcher Anschauungen, welche bezüglich der Art des Transportes des Lössmaterials von anderen Voraussetzungen als die äolische Theorie ausgehen, das Material selbst jedoch lediglich aus den Verwitterungsproducten

der angrenzenden Gebirge, d. i. in dem vorliegenden besonderen Falle aus dem Schwarzwalde und den Vogesen herleiten, nach dem soeben Gesagten gleichfalls von vorn herein absehen. Es wird dagegen die Grundvorstellung der v. RICHTHOFEN'schen Anschauung, dass eine eigenthümliche, von derjenigen der übrigen diluvialen Bildungen wesentlich abweichende Art des Transportes die jetzige Beschaffenheit des Lössmaterials in erster Linie bedinge, in Betracht zu ziehen, d. h. zu erwägen sein, in wie fern der Transport der fraglichen Massen wesentlich auf die Weise stattgefunden haben könnte, wie es die interessante und für verschiedene europäische Lössgebiete von hervorragenden Vertretern der Wissenschaft für zutreffend bezw. am besten begründet gehaltene Theorie jenes Forschers voraussetzt.

Aus der im vorigen Haupttheile entwickelten Gliederung der lössartigen Gebilde des Elsass ergiebt sich wohl von selbst, dass wir die beiden dort unterschiedenen Lösstypen, Sandlöss nebst dessen Vertretern einer- und ächten Löss anderseits, auch bezüglich ihrer Entstehungsverhältnisse gesondert betrachten müssen.

Jene auffallend gleichmässige, die lössartigen Ablagerungen im allgemeinen kennzeichnende Ausbildungsweise kommt eben in unserem Gebiete nur einem Theile derselben zu, nämlich den häufig, jedoch keineswegs immer höher gelegenen, als «ächter Löss» bezeichneten Massen, während die im allgemeinen ein tieferes Niveau als jene einnehmenden «Sandlöss-» Massen immer durch eine gewisse Mannichfaltigkeit der Zusammensetzung in den einzelnen, oftmals sandigen Lagen charakterisirt sind. Es beruht dies, wie gezeigt wurde, auf dem Umstande, dass ächter Löss in verschiedenen Stadien der Diluvialzeit zum Absatz gelangte. Die oberen, d. h. die zum Sandlöss in dem Verhältniss einer jüngeren (oder auch theilweise gleichalterigen) Bildung stehenden Massen des ächten Löss sind nun naturgemäss entsprechend ihrer deckenartigen Lagerung als diejenigen anzusehen, welche ganz vorzugsweise die Oberfläche der Lössgebiete bilden, indem sie die allem Anschein nach in grosser Verbreitung erhaltene ältere Lössformation (vielfach nur in dünner Decke) verhüllen. Auf jene jüngere Bildung muss mithin die oben unter F gegebene

Charakteristik des ächten Löss in erster Linie bezogen werden. Ferner brauchen wir die Entstehungsfrage für den älteren Löss selbst nicht besonders zu erörtern, da uns das früher zur Kennzeichnung des letzteren Gesagte keinen Anlass bietet, diese Bildung hinsichtlich ihrer Entstehung wesentlich anders zu beurtheilen als den jüngeren ächten Löss. Was wir in dieser Beziehung für den jüngeren Löss annehmen, wird also auch für den älteren gelten dürfen.

Für den Sandlöss, welcher durch seine stellenweise bedeutende, gegen 20 m erreichende Mächtigkeit sowie durch die ausgedehnte oberflächliche Verbreitung, welche er mehrfach, zumal bei Strassburg aufweist, eine bedeutende Stellung unter den Diluvialbildungen des Reichslandes einnimmt, liegen die Verhältnisse ziemlich einfach. Das ganze Auftreten dieser Bildung, ihre augenscheinlichen Beziehungen zu alten Flussterrassen, wonach wir dieselbe auch als «Terrassenlöss» bezeichneten, die theils durch Wechsellagerung von feineren und gröberen (reineren und sandigeren) Lagen deutlichst ausgesprochene, theils durch gebändertes Aussehen oder streifenweises Auftreten von Schneckenschälchen und dergleichen angedeutete Schichtung, ferner die Einschaltung von zahlreichen dünneren Schichten und nicht selten auch mächtigeren Bänken von reinem Sand in den lössartigen Massen dieser Stufe, endlich die zwar in verschiedener Häufigkeit vorhandenen, aber wohl nirgends ganz fehlenden Süsswasserschnecken, alle diese oben genau beschriebenen Verhältnisse lassen neben anderweitigen, von deren nochmaliger Hervorhebung füglich abgesehen werden kann, offenbar keinen Zweifel daran, dass wir es hier mit Massen zu thun haben, deren Eigenthümlichkeiten jedenfalls wenigstens in erster Linie durch die Wirkung von Wassermassen zu Stande gekommen zu denken sind.

Wo sich die Ausbildungsweise des Sandlöss derjenigen des ächten Löss nähert (hauptsächlich gegen die untere Grenze des letzteren ist dies, wo eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gegeben ist, der Fall), werden wir ja allerdings die je nachdem als wahrscheinlich oder als erwiesen anzusehende Entstehungsart des ächten Löss als mehr oder weniger maassgebend auch für die Beur-

theilung des Sandlöss in dieser Beziehung anzusehen haben; jedenfalls dürfen wir aber mit vollem Recht den Sandlöss im allgemeinen als eine auf wässerigem Wege entstandene Bildung betrachten.

Solange die Lagerungsverhältnisse der Lössgebilde im Reichslande weniger gut gekannt waren als gegenwärtig, mochte man sich bei den nahen Beziehungen des Sandlöss zum ächten Löss, bei der Art und Weise, wie sich ersterer vielfach nach oben mehr oder weniger unmerklich gleichsam zu typischem Löss entwickelt, leichter dazu bestimmen lassen, die Sandlössbildung als einen Vorläufer des ächten Löss zu betrachten und gerade dieses Verhältniss zu Gunsten der Anschauung auszulegen, nach welcher letzterer, obwohl im allgemeinen von jenem durch mehrere eigenthümliche Merkmale so wohl unterschieden, der Hauptsache nach doch auf ähnliche Weise, also wesentlich durch Schwemmungsprocesse gebildet zu denken wäre. Nachdem wir jedoch die eigenthümliche Zwischenstellung des Sandlöss zwischen zwei verschiedenalterigen Formationen von ächtem Löss erkannt haben, müsste eine solche, früher verständliche Betrachtungsweise einseitig erscheinen, und es weist uns schon dieses Verhältniss auf eine andere Erklärung der Entstehung des ächten Löss hin.

Wenn nämlich thatsächlich vor der Bildung der Vogesensande und des Sandlöss bereits eine Ablagerung von ächtem Löss im Elsass vorhanden war, woran nach den oben mitgetheilten neueren Befunden ein Zweifel nicht mehr gestattet ist, so muss sich unwillkürlich die Vermuthung aufdrängen, dass alsdann der Sandlöss wesentlich eine auf Kosten der bereits vorhandenen älteren Lössmassen durch Umschwemmung gebildete Ablagerung sei. Die Entstehung der Sandlössschichten würde hiernach in der Weise aufzufassen sein, dass das Lössmaterial derselben sich zum grossen Theil bereits auf zweiter Lagerstätte befände und aus älteren, in den oberrheinischen Gebieten zum Absatz gelangten Lössmassen (welche ihrerseits natürlich als fremden Ursprungs anzusehen sind) herstammend zu denken wäre, während der Sandgehalt ja natürlich die gleiche Herkunft wie die Vogesensande hat.

Auf alle Fälle liegt die grösste Wahrscheinlichkeit vor, dass

das Lössmaterial des Sandlöss ganz wesentlich aus bereits vorhandenen Lössmassen auf dem Wege der Umschwemmung herzuleiten sei. Für den deckenartig auftretenden ächten Löss würde dagegen die Vorstellung einer Bildung auf Kosten bereits vorhandener älterer Lössmassen natürlich nur annehmbar erscheinen, wenn wir uns die Umlagerung des Materials auf ganz anderem Wege als durch Schwemmung, nämlich durch den Wind, welcher dann allein in Betracht kommen könnte, bewirkt denken wollten. Den Sandlöss bezüglich seiner Entstehung als einen Vorläufer des ächten Löss zu betrachten, geht also gegenwärtig nicht mehr wohl an; wir müssen demselben vielmehr in dieser Beziehung eine selbständige Stellung einräumen.

Wenn wir aber selbst von dem eigenthümlichen Gegensatz, in welchem die ächten Lössgebilde des Elsass zum Sandlöss schon durch die Lagerung stehen, absehen, so ist bei der Frage nach der Entstehung der ersteren einer ganzen Reihe von Verhältnissen, welche bei der speciellen Darstellung der Diluvialbildungen beschrieben wurden und für den Sandlöss nicht in Betracht kommen, Rechnung zu tragen.

Man ging anfangs und geht auch gegenwärtig noch vielfach in populären Darstellungen davon aus, dass das Rheinthal zwischen Basel und Mainz während der Diluvialzeit, bezw. während des letzten Abschnittes derselben, ununterbrochen einen See gebildet habe, in welchem man sich dann gewöhnlich den Löss zum Niederschlag gelangt denkt, und dessen Gewässer schliesslich die Stromenge bei Bingen durchbrochen und so den allmählichen Abfluss des Sees veranlasst hätten. Die Phantasie hat ja auch in der That leichtes Spiel, sich die von den beiderseitigen Gebirgen wie von hohen Ufern umsäumten Gelände jenes Abschnittes des Rheinthals noch in der jüngsten Vorzeit als einen See zu denken, und die Sage leistet solchen Vorstellungen Vorschub[1].

Wenn aber auch ähnliche Anschauungen vielleicht für die älteste Diluvial- bezw. die jüngste Tertiärzeit zutreffen könnten,

---

1. A. W. Stoebel. Kurze topographische Beschreibung des Ober- und Niederrheins. Strassburg bei J. H. Heitz, um 1825, 23.

da die anscheinend weit verbreiteten jungtertiären bis altdiluvialen Kiesablagerungen, über welche wir oben unter A und B gehandelt haben, möglicherweise in einem grossen Rheinthalsee zum Absatz gelangt sind, so kann hingegen von einem das oberrheinische Tiefland während des Lössabsatzes erfüllenden See nicht die Rede sein, da der Löss in der That keinerlei Verhältnisse aufweist, welche sich mit der Vorstellung eines Sees im gewöhnlichen Sinne des Wortes vereinigen liessen. (Vergl. hierzu DAUBRÉE 1852, 245 sowie DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1867, 143). Auch müsste es seltsam erscheinen, wenn das Rheinthal, welches bereits zur Zeit der Ablagerung der (den Löss unterlagernden) Rheinkiese geöffnet war, sich später zur Zeit des Lössabsatzes geschlossen hätte (KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1859, 323; DELBOS et KOECHLIN-SCHLUMBERGER 1867, 143), und das Vorkommen des Löss im unteren Rheinthal bis über Köln hinaus würde unter solchen Umständen das damalige Vorhandensein eines hohen Dammes im flachen Lande voraussetzen, da nur ein solcher die Ansammlung der Gewässer zu einem See bis zum Bodensee aufwärts hätte bewirken können. Wir müssen uns hier erinnern, dass die Entstehung des Unterlaufes des Rheins augenscheinlich schon sehr alt ist. Tieferlegungen des Rheindurchbruches bei Bingen am Schlusse der Diluvialzeit, etwa nach vorhergegangenen mächtigen Aufschüttungen von losem Material in der oberrheinischen Tiefebene, oder selbst eine Neubildung des Unterlaufes nach vorherigem zeitweisen Versiegen können dagegen allerdings in Frage kommen.

Hätten die Gewässer zur Zeit der Lössbildung im Rheinthal andauernd einen See gebildet, so wäre schon vor allem das vollständige Fehlen der Reste von Wasserthieren im typischen Löss kaum zu verstehen, da sich unter solchen Umständen wohl auch an höher liegenden Punkten Süsswasserschnecken hätten ansiedeln müssen, welche wir jedoch, mit verschwindenden Ausnahmen an der Basis des ächten Löss, nur aus dem Sandlöss kennen. Die Verhältnisse, wie sie sich in Bezug auf diesen Punkt, nämlich die Molluskenfauna, für die elsässischen Lössablagerungen in neuerer Zeit haben nachweisen lassen, sind gerade durch den in dieser

Hinsicht zwischen Löss und Sandlöss zu Tage getretenen Gegensatz wichtig geworden.

Das fast vollständige Zurücktreten von Schichtung, welches man am ächten Löss beobachtet, kann an sich noch nicht als Beweis gegen Absatz aus Wasser betrachtet werden, da sich die jungen Schlickabsätze der Flüsse, wie wir dies auch bei dem Rheinschlamm sahen, in dieser Hinsicht häufig ganz ähnlich verhalten. Auffallend bleibt gleichwohl diese Erscheinung, welche nach Delbos und Koechlin-Schlumberger nicht gegen Flussabsatz, aber zu Ungunsten eines Löss-Sees spricht, in Anbetracht der grossen Mächtigkeit der Massen.

Den früh erkannten Schwierigkeiten, welche der Annahme von dem Absatz des Rheinthallöss, dessen Massen man nicht weiter gliederte, sondern als ein geologisches Ganze betrachtete, in einem See entgegenstehen, lässt sich vom Standpunkt der Hochfluththeorie gegenwärtig wohl noch am besten Rechnung tragen, wenn man sich jene Bildung als aus den Schuttmassen (Moränen) der diluvialen Gletscher ausgespülten Flussschlamm von periodisch wiederkehrenden, zu seeartigen Ueberschwemmungen erweiterten Hochwassern abgesetzt denkt. Während hierbei die Süsswasserschnecken beim Wachsen des Wassers wesentlich an Ort und Stelle, wo sie lebten, d. h. in den tiefer gelegenen, andauernder unter Wasser gesetzten Strichen verblieben und hier in die Ablagerung gelangten, wurden die Gehäuse zahlreicher auf dem Trockenen umherliegender Landschnecken durch das steigende Wasser langsam emporgehoben, sogen sich zum Theil allmählich voll und wurden so, indem sie alsdann untersanken, dem feinen Schlammniederschlag in den verschiedensten Höhenlagen einverleibt. Derartige Vorstellungen müssen nun aber wohl unbedingt eine vollständige Gleichalterigkeit von Sandlöss und ächtem Löss, ein Nebeneinanderhergehen der Ablagerung beider Bildungen zur Voraussetzung nehmen; das Uebergreifen des ächten Löss über den Sandlöss in so mächtigen Massen wie in dem Profil von Hangenbieten bliebe also hierbei unerklärt oder wäre doch wenigstens sehr schwer zu begründen[1].

1. Die Betrachtungen über die Zusammensetzung der Schneckenfauna des Löss, welche man an das Zurücktreten der Süsswasserconchylien gegenüber den Landschnecken

Da es nicht wahrscheinlich ist, dass seit der Ablagerung des Löss sehr bedeutende Niveauveränderungen stattgefunden haben, so hat die Hochfluththeorie ganz ausserordentlich hohe Wasserstände während der Lössablagerung zur Voraussetzung, wenn wir bedenken, bis zu welchen bedeutenden Höhen sich diese Bildung im Rheinthale an vielen Stellen erhebt. Dieser Umstand bildet denn auch für jene Theorie eine Hauptschwierigkeit, welche durch den Nachweis zweier verschiedenalteriger Lössformationen nicht beseitigt ist, da auch die als jüngerer Löss aufzufassenden Massen zu bedeutenden Höhen ansteigen. Die Schwierigkeit würde geringer erscheinen, wenn man sich den typischen Löss, um welchen es sich hier ja allein handelt, in seiner ganzen Masse während der grössten Ausdehnung der diluvialen Gletscher oder in der ersten Zeit des Abschmelzens derselben abgelagert denken könnte, da in diesem Falle eine wiederholte zeitweilige Aufstauung der Gewässer etwa in Folge der Ansammlung von bedeutenden Treibeismassen in den unteren, engeren Theilen des Rheinthales (KINKELIN 1889, 1. 142) oder auch durch eine dem Rheinthale vorgelagerte, die Nordsee erfüllende Landeismasse (A. GEIKIE, siehe J. GEIKIE 1881, 163) noch am leichtesten verständlich wäre.

Nun geben aber gerade die faunistischen Verhältnisse des ächten Löss weniger Veranlassung, denselben mit einem sehr strengen Klima in Verbindung zu setzen, während der tief gelegene Sandlöss, für welchen die Annahme einer entsprechenden Aufstauung der Gewässer viel geringere Schwierigkeiten bereitet, in seiner Fauna nähere Beziehungen zur Eiszeit aufweist! Im besonderen haben die in dieser Hinsicht so wichtigen und interessanten Untersuchungen an dem Profil von Hangenbieten (ANDREAE 1884, 2) nur für den dortigen Sandlöss-Vogesensand-Complex Anhaltspunkte

in dem Hochfluthschlamm der heutigen Flüsse anzuknüpfen pflegt, passen für unser Gebiet augenscheinlich viel besser auf den Sandlöss als auf den ächten Löss, da eben in diesem die Süsswassermollusken nicht nur zurücktreten, sondern nach den bisherigen Erfahrungen überhaupt fehlen. Auf die Aehnlichkeit des Löss mit dem Hochwasserschlamm des Rheins, welche oft zur Begründung der Anschauung von einer ähnlichen Entstehungsweise beider hervorgehoben wird, ist kein besonderes Gewicht zu legen, da schon zu berücksichtigen ist, dass der Rhein durch Lössgebiete fliesst und demgemäss sehr viel Lössmaterial zugeführt erhalten muss.

bezüglich einer in Frage kommenden Anreihung an die glacialen Ablagerungen ergeben.

Für die äolische Theorie bestehen die letztbesprochenen Schwierigkeiten nicht, da sich Anhäufungen von feinstaubigen, aus der Luft niedergeschlagenen Massen naturgemäss in den verschiedensten Höhenlagen gebildet haben könnten. Das eigenthümliche Lagerungsverhältniss der typischen Lössmassen, welche sich den Unebenheiten der ehemaligen Oberfläche anschmiegen, erscheint ferner hierbei wohl nicht schwerer als unter irgend einer anderen etwa in Betracht kommenden Vorstellung verständlich, und das Vorkommen von zahlreichen, regellos vertheilten, ausschliesslich landbewohnenden Schnecken im typischen Löss, während Süsswasserschnecken fehlen, erklärt sich nach irgend einer anderen Anschauung jedenfalls nicht besser.

Die Schneckengehäuse hat man sich hierbei nicht eingeschwemmt, sondern nach dem Absterben der Thiere, wie schon vorhin angedeutet, wesentlich an Ort und Stelle eingebettet zu denken. Das für andere Lössgebiete bereits mehrfach hervorgehobene, auch für das in Frage stehende zutreffende Verhalten gewisser Schneckenarten, z. B. der Clausilien, an einzelnen Stellen im ächten Löss auffallend zahlreich nicht bloss neben, sondern auch über einander zu erscheinen, während sie an vielen anderen fehlen, ist wohl schwerer mit der Hochfluththeorie, nach welcher man eine mehr lagenweise Vertheilung der eingeschwemmten Schnecken erwarten sollte, zu vereinigen als mit der äolischen Theorie, nach welcher ein schneller Wechsel in der Zusammensetzung der Fauna den von Ort zu Ort schnell wechselnden Lebensbedingungen der Thierchen in einer Hügellandschaft mit wahrscheinlich zerstreutem Baumwuchs u. s. w. gut entsprechen würde.

Die erwähnten fremdartigen Einschaltungen, welchen man ab und zu im ächten Löss begegnet, die häufig etwas unreine Beschaffenheit desselben widersprechen nicht der Steppentheorie, da sich ja auch bei äolischer Bildungsweise, wenigstens Anfangs, als die Steppe sich erst auszubreiten begann und das Klima noch kein ganz trockenes war, das Lössmaterial unter der Einwirkung von Regengüssen und vorübergehend fliessenden Wassergerinnseln

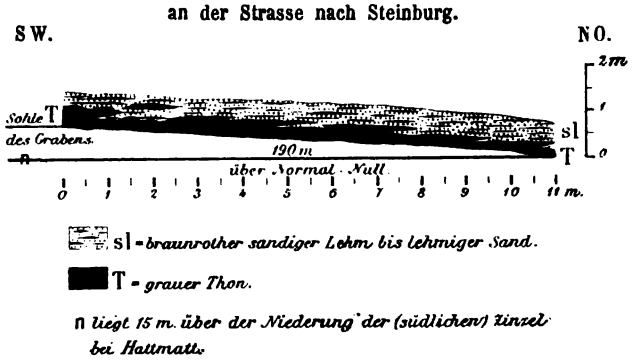
mit erdigen Bestandtheilen oder losen Bruchstücken aus in der Nachbarschaft zu Tage tretenden Formationen vermischen konnte, so lange die Verhüllung der Oberfläche durch Lössmassen noch keine vollständige war. Doch ist eben nicht zu übersehen, dass sich derartige Einschwemmungen auch bei verschieden gedachter Ablagerungsweise des Löss selbst leicht in ähnlicher Form werden darstellen können, so dass sich in Folge dessen die Erscheinungsweise derselben in vielen Fällen mehr oder minder gut mit verschiedenen Theorien in Einklang setzen lassen wird.

Letzteres gilt wohl nicht für das oben durch Fig. 17, S. 283 veranschaulichte Mundolsheimer Vorkommniss. Die eigenthümliche, mit ihrer Längsrichtung dem alten Gehänge G mehr oder minder parallele Lage, welche die Lehmfetzen l in dem jüngeren Löss L_{II} zeigen, scheint sich schlecht mit der Vorstellung, dass letzterer nach Art von in fliessendem Wasser aufgeschwemmten Massen zum Absatz gekommen sei, zu vertragen. Die Auflagerung des jüngeren Löss auf den älteren vollzog sich hier allem Anschein nach in Form einer Decke parallel mit dem Gehänge des älteren Löss, was rücksichtlich der Steilheit dieses Gehänges bei aus Wasser erfolgtem Absatz der Lössmassen L_{II} schwer begreiflich erscheint. In gleicher Weise dürften sich auch die in dem Hohlweg bei Niederhausbergen (Fig. 18, S. 285) an der Grenze von älterem und jüngerem Löss wahrzunehmenden Erscheinungen besser mit der Vorstellung des Absatzes des jüngeren Löss auf trockenem als auf wässerigem Wege vereinigen lassen, wie wohl nicht weiter ausgeführt zu werden braucht. Zum Vergleich ist ein Profil beigesetzt (Fig. 25), welches im Frühjahr 1889 in einem Drainage-Graben bei Hattmatt aufgeschlossen zu sehen war. Dasselbe zeigt uns die charakteristische Art und Weise, in welcher sich die hier unzweifelhaft aus Wasser abgesetzten Massen an ein in diesem Falle allerdings wenig steiles Gehänge anlagern. sl stellt röthliche, aus den Vogesen stammende Diluvialsande mit lehmigen Streifen, T graue zähe Lehme bis Thone dar. Letztere sind eine augenscheinlich örtliche, aus liasischen Thonen, welche im Liegenden auftreten, hervorgegangene Bildung. Sie laufen in horizontalen Lagen zwischen den Sandstreifen spitz aus.

Eine ausgesprochen deckenartige Anordnung von fremdartigen Einschlüssen in ächtem Löss beobachtet man auch bei Waltenheim in einem steil ansteigenden Hohlweg, welcher sich südwestlich von der auf der Karte «Am Bog-Berg» bezeichneten Oertlichkeit befindet. Die hier hauptsächlich aus kleinen Bruchstücken von Rhätsandstein und blauem Liaskalkstein (welche beide oberhalb anstehen) gebildeten Einlagerungen stossen nicht in horizontalen Lagen gegen das Gehänge ab, sondern verlaufen der ziemlich stark geneigten Oberfläche parallel.

Fig. 25.

Profil bei Hattmatt, etwa 200—300 m SO Höhenpunkt 183 der 25000-theiligen Karte an der Strasse nach Steinburg.



Als eine hinsichtlich der Entstehung in ähnlicher Weise zu beurtheilende Erscheinung ist wohl auch der manchmal so auffallende Verlauf der «Bankung» (S. 272 und Anhang, Fig. 26) zu bezeichnen.

Ein Verhalten, welches viel in Verbindung mit der Anschauung von der äolischen Entstehung des Löss genannt zu werden pflegt, ist ferner noch das einseitige Auftreten desselben an nach bestimmten Himmelsrichtungen gelegenen Gehängen, welches wir oben auch für das oberrheinische Tiefland hervorheben konnten. Dasselbe lässt sich im Gebiete des Reichslandes vielfach an den verschiedensten diluvialen Bildungen, auch Sanden und Kiesen beobachten und tritt am schärfsten an den Lehmen des lothringischen Plateaus hervor. Es giebt sich ganz vorwaltend als eine Folge von unsymmetrischer Ausbildung der beiden Thal-

seiten zu erkennen, indem es gleichzeitig die sanfter geneigten der einander zugekehrten Gehänge zu sein pflegen, welche die diluviale Bedeckung tragen, bezw. auf welchen sie vor der Abspülung bewahrt blieben. Offenbar handelt es sich hier also um eine mit dem Gang der Thalbildung zusammenhängende Erscheinung, welche aber mit der Entstehungsweise der diluvialen Ablagerungen möglicherweise indirect in Verbindung steht, insofern nämlich etwa die verbreitetsten derselben durch die Art und Weise, auf welche sie entstanden, den Verlauf der Thalbildung wesentlich mit bestimmt haben könnten. Erfolgte nämlich die Ablagerung mächtigerer Massen in verschiedenen Perioden der Diluvialzeit nur an ganz bestimmt gelegenen Gehängen bezw. nur auf einer bestimmten Thalseite, wie es bei durch Luftströmungen bewirktem Absatz möglich gewesen wäre, so würden hierdurch die Wasserläufe wahrscheinlich im Laufe der Zeiten mehr und mehr nach der entgegengesetzten Thalseite hin abgedrängt worden sein und würden, wo nicht andere Verhältnisse (bei festeren Gesteinen z. B. die Neigung der Schichten) den Ausschlag gaben, ein allmähliches Steilerwerden der Gehänge dieser Thalseite durch den beständigen Angriff auf die untersten Theile derselben haben einleiten können. Eine einmal hervorgerufene Ungleichheit der beiden Thalseiten würde sich dann naturgemäss bei mehrfacher Wiederkehr derselben Einflüsse in entsprechender Weise haben steigern müssen. Ueber diese Vorgänge wird man sich bestimmtere und ausreichend begründete Anschauungen erst bilden können, wenn sich die Ansichten über die Entstehung gewisser weit verbreiteter Diluvialbildungen selbst einmal vollständig geklärt haben werden.

Was den so vielfach erörterten hohen Kalkgehalt der Lössmassen anlangt, so kann dieser offenbar nicht als beweisend für den atmosphärischen Ursprung derselben angesehen werden. Wenn wir jedoch anderseits an der Bildung auf wässerigem Wege festhalten und uns den Kalk nicht gleich den übrigen, unlöslichen Bestandtheilen zunächst ebenfalls auf mechanischem Wege, wie nach der äolischen Theorie unbedingt angenommen werden muss, niedergeschlagen, sondern aus wässeriger Lösung abgesetzt denken, so

führt dies zu der Vorstellung von stark mit Kalksubstanz übersättigten Gewässern, aus welchen der Niederschlag erfolgt wäre, und es würde näher liegen, die Eigenschaft hoher Sättigung mit Kalk grossen stehenden als nur vorübergehend aufgestauten Gewässern zuzuschreiben, welches erstere ja aber aus anderen Gründen wieder nicht angeht. Die Annahme des mechanischen Transportes auch der Kalktheilchen des Löss dürfte also, trotz der merkwürdigen Art, in welcher dieselben vorzugsweise mit den sandigen Bestandtheilen verknüpft erscheinen (S. 248), da dies doch leicht mit nachträglichen Umlagerungen der Kalksubstanz zusammenhängen könnte (Sauer 1890, 4), mehr für sich haben als die andere Annahme der ursprünglichen chemischen Abscheidung[1] derselben, und man wird schon aus diesen Erwägungen wohl denen beipflichten müssen, welche den hohen Kalkgehalt der Lössmassen wenigstens nicht als entscheidend für Absatz auf wässerigem Wege betrachten.

Bezüglich der Verbreitung des Löss in unserem Gebiet in horizontaler und vertikaler Erstreckung, welche bei der Beurtheilung seiner Entstehung ja vor allen Dingen mit ins Gewicht fällt, muss gesagt werden, dass dieselbe noch nicht als mit genügender Sicherheit festgestellt gelten kann. Die neuerdings über das Vorhandensein älterer, manchmal in erheblicher Mächtigkeit (Mundolsheim) zu Lehm umgewandelter Lössmassen gemachten Erfahrungen lassen es zum mindesten nicht ausgeschlossen erscheinen, dass sich manche hochgelegene Lehme im Elsass, von welchen dies bis jetzt weniger zu vermuthen war, bei genauerer Untersuchung als sehr stark veränderter älterer Löss herausstellen könnten. Die obere Grenze der Lössverbreitung ist hier wahrscheinlich höher hinaufzurücken, als bisher angenommen werden konnte, und es ist überdies zu erwägen, dass die höchsten als solche erkannten elsässischen Lössvorkommnisse bereits höher liegen als die niedrigeren Theile des lothringischen Plateaus in der gleichen geographischen Breite.

1. Vergleiche hierüber die interessanten, im Sinne der Hochfluththeorie verwertheten Beobachtungen von E. Cohen (Benecke u. Cohen 1881, 556—557). Siehe auch Erläuterungen zur geol. Karte v. Strassburg 1883, 22.

Wenn man sich also den Rheinthallöss aus aufgestauten Gewässern abgesetzt denkt, so würde in Frage kommen, ob man sich alsdann nicht auch gleichzeitig das lothringische Plateau bis zu entsprechenden Höhenlagen mit Wassermassen bedeckt denken müsse, — eine Vorstellung, welche rücksichtlich der ungeheuren Ausdehnung, welche in diesem Falle den diluvialen Fluthen zugeschrieben würde, misslich ist. Ferner liegt es bei der Aehnlichkeit, welche die lothringischen Lehme in ihrem Auftreten (vergl. S. 276) mit dem Rheinthallöss und hinsichtlich ihrer Beschaffenheit mit manchen (zumal älteren) Lösslehmen (S. 296) aufweisen, nahe, anzunehmen, dass jene zu einem grossen Theil die Rolle des Löss im Rheinthal spielen und entkalkte Lösse darstellen.

Dass die lothringischen Plateaulehme im Alter dem Rheinthallöss ungefähr gleich zu stellen seien, gilt schon lange für wahrscheinlich. Dagegen lag bisher wenig Veranlassung vor, daran zu denken, dass sie zum Theil geradezu als Lösslehme aufgefasst werden könnten, zumal ihre häufige Verunreinigung durch Gerölle und andere fremdartige Körper einer solchen Deutung nicht gerade günstig schien. Es ist nun aber zu berücksichtigen, dass nach den neueren Ergebnissen auch derjenige Löss im Elsass, welcher nach seiner Lagerung und seinen organischen Einschlüssen zum ächten Löss gehört, mehr oder minder überall, wo er in wenig mächtigen Decken auftritt, bezw. an der Grenze gegen seine Unterlage, eine unreine, sandlössähnliche Ausbildung aufweist, welche durch rein örtliche Beimengungen bedingt wird. Dementsprechend zeigen sich ebenso die Lösslehme, jüngere wie ältere, manchmal von fremdartigen Bestandtheilen, Geröllen, Bohnerzen, Blättelerzen u. dergl. durchsetzt (älterer Lösslehm z. B. im Gebolsheimer Thal bei Mommenheim sowie bei Hochfelden). Da nun die in den lothringischen Höhenlehmen so häufigen Quarzgerölle ebenfalls aus der Nachbarschaft stammen, indem sie (vergl. Erläuterungen zur geol. Uebersichtsk. d. westl. D.-Lothringen 1887, 74) von gleicher Art sind wie diejenigen der älteren Geröllmassen, welchen der Lehm anlagert oder auflagert, so würde eine solche Ausbildungsweise der Lössnatur dieser Lehmgebilde offenbar noch nicht widersprechen. Sie könnte vielmehr lediglich eine Folge von der

im allgemeinen geringen Mächtigkeit dieser letzteren sein und würde dann ein interessantes Beispiel unreiner Lössausbildung darbieten, welches sich in den Rahmen der Steppentheorie in sofern ungezwungen einfügen lassen würde, als wir nach dieser Theorie, wie sie v. Richthofen selbst versteht, unter unserem Himmelsstrich von vornherein mit vielfach sehr «unreinen», in den verschiedenen Erscheinungsweisen schwierig zu übersehenden und zu deutenden Verhältnissen der Lössformation rechnen müssen.

Das anscheinende Fehlen oder doch seltene Vorkommen von lössähnlichen Bildungen zwischen den dem Vogesenrande entlang auftretenden Lehmen und denjenigen des eigentlichen lothringischen Plateaus wäre am natürlichsten durch die Oberflächengestaltung der zwischenliegenden gebirgigen Gebiete zu erklären, welche eine nennenswerthe Ansammlung solcher Massen in dem Zwischengebiet nicht ermöglicht oder noch wahrscheinlicher eine schnelle Wiederabspülung derselben verursacht haben wird.

Auffallender dagegen und jedenfalls weniger einfach zu erklären ist die Thatsache, dass jene möglicherweise als Lösslehme zu betrachtenden Plateaulehme vielfach auch Gehänge mit verhältnissmässig steilen Neigungen (Saargemünd) bekleiden, wo sie, als ursprünglich lössartige Gebilde gedacht, nach den im Elsass an unzweifelhaftem Löss bisher in dieser Beziehung gemachten Erfahrungen (vergl. S. 273) entweder noch als unentkalkter Löss vorhanden sein müssten oder aber überhaupt nicht mehr erhalten geblieben sein könnten.

Nun ist jedoch in Erwägung zu ziehen, dass im Unter-Elsass der ältere Löss manchmal eine verhältnissmässig tief gehende vollständige Entkalkung seiner Oberfläche zeigt an Stellen, wo die weniger geneigte Oberfläche des überlagernden jüngeren Löss noch keine sehr merkliche Entkalkung, vielmehr erst eine wenig tief hinab reichende Verfärbung erfahren hat (Fig. 26, S. 374). Unter hierfür besonders günstigen Umständen, wie sie wohl während einer Eiszeit, etwa in Folge lange liegen bleibender und langsam schmelzender ausgedehnter Schneedecken oder ähnlicher Verhältnisse gegeben waren, konnte offenbar der ältere Löss bis zu bedeutenderen Tiefen und bei merklich steilerer Neigung seiner

Oberfläche entkalkt und zu theilweise steifem Lehm umgewandelt werden, als es beim jüngeren Löss unter gleichen Verhältnissen beobachtet ist. Dürfte man nun, was sehr nahe liegt, eine Steigerung der soeben angedeuteten, die Auslaugung und Zersetzung der älteren Lössoberfläche begünstigenden Einwirkungen gegen das Gebirge hin und eine noch weitere Steigerung derselben Factoren für das lothringische Plateau annehmen, so würde alsdann das nach Westen immer häufiger werdende und schliesslich allgemein herrschende Fehlen des Kalkes in den betreffenden als ursprünglicher Löss aufzufassenden Lehmbildungen weniger befremdlich erscheinen, wenigstens zunächst insoweit, als dieselben mit der älteren Lössablagerung im Elsass zu vergleichen wären.

Vielleicht darf man auch für das lothringische Plateau und manche dem Gebirge angrenzende Theile der Rheinebene annehmen, dass unter jenem Einflusse einer starken und andauernden Durchfeuchtung und möglicherweise unter dem Drucke vorübergehender ausgedehnter Firnbedeckungen oder ähnlicher Ursachen während der Eiszeit eine Art langsames Fliessen der bereits zum Absatz gelangten lockeren Bildungen wie Sande, Kiese und vor allem der Lehme, welche auch damals schon unter den diluvialen Bildungen hauptsächlich an der Zusammensetzung der Oberfläche theilnahmen, stattgefunden habe, derart dass sich die Masse derselben von den Plateaus her allmählich nach den tieferen Theilen der Gehänge hin bewegt hätte. Wenn man erwägt, dass manche recht eigenthümliche, lebhaft an die Stauchungen im Untergrunde ehemals vergletscherter Gebiete erinnernde Erscheinungen auf dem lothringischen Plateau thatsächlich auf frühere ähnliche Bewegungen der oberflächlichen Massen hinzuweisen scheinen (SCHUMACHER 1885, 394—397), so werden derartige Anschauungen wenigstens nicht als ungereimt bezeichnet werden können, zumal ähnliche Vorgänge, — nämlich langsame, durch oftmals wiederholtes Gefrieren aufgesogenen Wassers verursachte Verschiebungen des Bodens nach abwärts auf geneigter Felsunterlage —, in der Jetztzeit beobachtet sind (F. VON RICHTHOFEN, Führer f. Forschungsreisende 1886, 489).

Der Umstand, dass bisher im Elsass ein seitlicher Uebergang

von mächtigeren Lössmassen in entsprechend mächtige lössähnliche Lehmbildungen nach dem Gebirge hin in überzeugender Weise noch nicht hat nachgewiesen werden können, während die Auflagerung von Löss auf älterem (Löss-) Lehm auch in der Nähe des Gebirges allem Anschein nach eine recht häufige und in verschiedenen Fällen (theils in Folge von vorhandenen Aufschlüssen, theils durch Bohrungen) sicher festgestellte Erscheinung ist, giebt nicht bloss die Berechtigung, sondern nöthigt nach dem augenblicklichen Stande der Untersuchungen geradezu, zunächst die älteren Lössmassen der elsässischen Rheinebene zu einem Vergleich mit den ihrer geologischen Stellung nach noch unsicheren Lehmen am Gebirgsrande und auf den westwärts sich ausdehnenden Plateaulandschaften heranzuziehen.

Durch den Nachweis des Vorhandenseins mehrerer Lössformationen hat sich eben für unser Gebiet auch die sogenannte Lehmfrage, für welche, wie wir sehen, noch nicht genauer angegeben werden kann, wie weit sie mit der Lössfrage zu identificiren sei, bedeutend verwickelter gestaltet. Neben der Frage nach der Verbreitung des Löss (Lehms) überhaupt kommt jetzt auch noch diejenige: «welche Verbreitung, namentlich nach der Höhenlage, den verschiedenalterigen vorhandenen Lössmassen (bezw. Lehmmassen) zuzuschreiben sei», in Betracht. Gesetzt z. B., es würde auf Grund von genaueren Untersuchungen über Zusammensetzung und Conchylienführung möglich werden, die Massen des ächten Löss nach dem Alter zu trennen, und es würden sich gerade die besonders hoch gelegenen Vorkommnisse als ältere Lössablagerungen herausstellen, seit deren Bildung dann erheblichere Niveauveränderungen schon viel eher angenommen werden könnten als seit dem viel näher an die Gegenwart heranreichenden Absatz des jüngeren Löss, so würde dies ja augenscheinlich die Schwierigkeiten der Hochfluththeorie in Bezug auf die vorauszusetzende Höhe der Fluthen schon bedeutend mindern. Falls ferner die Gebirgslehme (Höhenlehme) der das Rheinthal begrenzenden Plateaus, soweit sie nicht in die Klasse der Verwitterungslehme u. s. w. fallen (vergl. S. 277), thatsächlich mit den hochgelegenen Lössablagerungen des Rheinthals und angrenzender Gebiete (Höhenlöss,

Berglöss) in Parallele zu stellen sind[1], so dürfen wir auch für sie verschiedenes Alter vermuthen. Eine Gliederung dieser Massen wird daher mit grösserem Erfolge als bisher erst vorgenommen werden können, wenn sich die entsprechenden Verhältnisse einmal im Rheinthale, wo sie leichter zu verfolgen sind, besser übersehen lassen werden, als es gegenwärtig noch der Fall ist.

Wenn sich aber gleich über diese Verhältnisse zur Zeit noch kein sicheres Urtheil fällen lässt, so ist es nach dem soeben Gesagten doch immerhin schon als recht wahrscheinlich anzunehmen, dass die sog. Höhenlehme der Plateaus zu einem grossen Theile solchen diluvialen Lehmen entsprechen[2], welche im ganzen Unter-

1. Vergleiche über das Verhältniss der Höhenlehme zu dem Höhenlöss im Gebiete der bayerischen Rheinpfalz die interessanten Ausführungen von Leppla (1889, 182—185 nebst Skizze der Lössverbreitung in der Pfalz). — Vergleiche ferner Bleicher, Bull. de la Soc. des sc. de Nancy (2) IV, 1878, 58 (siehe auch Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1881—1882, 245) über langsame Uebergänge eines echten lokalen Diluviallehms in Löss am Bollenberg.

2. Wie gross die Verbreitung der in dieser Weise aufzufassenden Lehme auf dem lothringischen Plateau sein mag, wird schwierig festzustellen sein. Erst sehr eingehende vergleichende, auch auf die mineralische Zusammensetzung Rücksicht nehmende Untersuchungen werden uns über die Art der Beziehungen, welche zwischen dem Rheinthallöss einer- und den Gebirgslehmen anderseits bestehen mögen, vollständige Aufklärung bringen können, und dieselben werden voraussichtlich für die Auffassung beider Arten von Bildungen von Bedeutung werden. Gegenwärtig lassen sich die Verhältnisse der lothringischen Lehme also nur mit grosser Vorsicht für die Lössfrage verwerthen. Man wird einstweilen nur sagen dürfen, dass die wahrscheinliche Zugehörigkeit mancher lothringischer Höhenlehme zum Löss nicht sonderlich zu Gunsten eines Absatzes des letzteren aus Gewässern spricht, da die Anschauung des Absatzes jener selbst aus grossen Fluthen wenig für sich hat. Jedenfalls aber erscheinen schon dadurch, dass die Auffassung vieler lothringischen Plateaulehme als Aequivalente des Rheinthallöss ernstlich in Betracht kommt, die Zweifel an der Entstehung des letzteren auf wässerigem Wege beträchtlich gesteigert. — Da wir unserer Darstellung eine gewisse Vollständigkeit bezüglich der wichtigsten mit den Diluvialbildungen des Reichslandes zusammenhängenden Fragen zu geben wünschen, so mag es schliesslich auch noch gestattet sein, auf die vom Verfasser früher (1885) ausgesprochene Ansicht, dass die lothringischen Lehme als eine Art Grundmoräne einer diluvialen Eisbedeckung des lothringischen Plateaus aufgefasst werden könnten, hinzuweisen. Gegenwärtig liegt es offenbar viel näher, diese Bildungen betreffs ihrer Entstehung mit den Lössablagerungen des Rheinthals in ursächlichen Zusammenhang zu setzen. Manche auffallende Oberflächenerscheinungen im Gebiete der lothringischen Hochfläche mögen, wie oben soeben ausgeführt wurde, allerdings eine gewisse Verwandtschaft mit den sog. glacialen Stauchungserscheinungen besitzen, doch braucht die Ablagerung jener Lehmmassen

Elsass[1] und in der angrenzenden Pfalz (vgl. S. 375) so häufig von Löss überlagert angetroffen werden und wegen ihrer Ausbildungsweise sowie ihrer allem Anschein nach deckenartigen Lagerung als ältere lössartige Gebilde aufzufassen sind, deren Entkalkung unter besonderen, von den heutigen abweichenden äusseren Umständen, wie sie etwa während einer Eiszeit denkbar wären, auch an solchen Stellen stattgefunden hat, wo zur Jetztzeit allen bisherigen Erfahrungen nach eine Entkalkung nicht oder nur ganz ausnahmsweise eintritt. Eine im allgemeinen unreinere, von derjenigen des jüngeren Löss und Lösslehms etwas abweichende Beschaffenheit der älteren Deckenlehme- und Lösse würde ja um so leichter verständlich sein, als gerade die älteren Deckengebilde — gleichviel, in wie weit ihre Entstehung wesentlich auf die Thätigkeit des Wassers oder des Windes zurück zu führen ist — naturgemäss viel mehr fremdes Material aus älteren Formationen aufnehmen konnten als die jüngeren, über vielfach noch zusammenhängenden älteren Lehm- oder Lössdecken zum Absatz gelangten Lössgebilde.

Es weisen, um das Ergebniss der soeben von uns angestellten Betrachtungen noch einmal mit anderen Worten scharf hervorzuheben, die bisher ermittelten Thatsachen mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass die bis zu einer gewissen Entfer-

---

selbst nichts mit den Ursachen solcher Erscheinungen zu thun zu haben. Vielleicht lassen sich unter diesem Gesichtspunkte der atmosphärischen Bildung vieler Plateaulehme auch die auf dem lothringischen Plateau so ausserordentlich verbreiteten, als «Mare» oder «Mardellen» bezeichneten kreisförmigen Vertiefungen von manchmal mehreren hundert Metern im Umfange auf einfachere Weise erklären, als der Verfasser damals (1885, 397—399) anzunehmen geneigt war, nämlich als «uralte künstliche Aushöhlungen», da die Voraussetzung der Benutzung solcher durch den «vorgeschichtlichen» Menschen als «Wasserbehälter», welche bisher nicht genügend begründet werden konnte, unter der Vorstellung eines früheren trockeneren Klimas des lothringischen Plateaus allerdings Berechtigung haben würde. Recht auffallend bleibt auch dann noch die eigenthümliche Vertheilung dieser Gebilde.

1. Die Aehnlichkeit mancher elsässischer Lehme mit den lothringischen ist auch früher nicht unbemerkt geblieben, und so weist z. B. schon Daubrée (1850, 140) bei der Besprechung des «limon jaune des plateaux» im Unter-Elsass auf die Aehnlichkeit desselben mit dem Lehm, welcher ausgedehnte Flächen im Innern von Frankreich bedeckt, hin.

nung vom Vogesenrande im Elsass so häufig auftretenden mächtigeren Lehmablagerungen, welche ihrerseits wieder wegen der Aehnlichkeit der Lagerungsverhältnisse und der Ausbildungsweise allem Vermuthen nach den auf den lothringischen Hochflächen so verbreiteten Deckenlehmen (soweit dieselben nicht als Verwitterungslehme zu deuten sind) entsprechen, mit der «älteren elsässischen Lössformation» in Verbindung zu setzen sind. Die Annahme, dass auch die jüngere elsässische Lössformation ihre Vertreter unter den «Höhenlehmen» in dem soeben gedachten Sinne habe, liegt sehr nahe, lässt sich aber zur Zeit nicht genügend begründen.

Die Vorstellung, dass Lehm, Löss und Sandlöss eine fortlaufende Reihe bilden, d. h. seitlich in einander übergehende gleichalterige Ablagerungen darstellen, trifft also für unser Gebiet wahrscheinlich zu, wenn wir unter Ausschluss derjenigen Sandlössbildungen, welche in Folge ihrer Entstehung durch Umschwemmung bereits vorhandener Lössmassen oder Lösslehme eine selbständige Stellung beanspruchen, je eine Lössformation von bestimmtem Alter ins Auge fassen[1], während, wenn wir dies nicht thun, jene Auffassung für unsere Verhältnisse unzutreffend bezw. ungenau ist.

Da eben im Elsass wenigstens zwei verschiedenalterige Lössformationen vorhanden sind, so werden wir dementsprechend auch mit zwei solchen Reihen zu rechnen haben. Die vorhandenen natürlichen und künstlichen Aufschlüsse genügen, namentlich am Gebirgsrande, gewöhnlich nicht, um für eine bestimmte lössartige Bildung, z. B. ein bestimmtes Lehmvorkommniss die Zugehörigkeit zu der einen oder der anderen Reihe mit einiger Sicherheit festzustellen. Ein vollständig klares Bild dieser verwickelten Verhältnisse wird sich daher nur ergeben können, wenn die an der Oberfläche anzustellenden Beobachtungen, wenigstens hin und wieder, durch tiefere Bohrungen ergänzt werden. Bei Anwendung der letzteren Methode sind zufriedenstellende Ergebnisse mit Sicherheit zu erwarten.

1. Als ältere (entkalkte) Sandlössbildungen sind möglicherweise manche sandige Lehme aufzufassen.

Kehren wir von diesen Erörterungen, welche zur Klarstellung der Sachlage nothwendig waren, da man nach manchen Definitionen des Lössbegriffes etwa geneigt sein könnte, die lothringischen Plateaulehme ohne weiteres als Löss zu bezeichnen, und da es ja von einschneidender Bedeutung für die Theorie ist, ob wir so ausgedehnte und in so bedeutenden Höhenlagen auftretende Bildungen wie die lothringischen Plateaulehme nach Zeit und Art ihrer Bildung als dem Rheinthallöss gleich zu stellende Ablagerungen ansprechen dürfen oder nicht, wieder zur eigentlichen Lössfrage zurück, so hätten wir noch einige Worte über die Fauna des ächten Löss in Bezug auf die Entstehung desselben zu sagen.

Da wäre denn zunächst der fast durchweg ausgezeichnete Erhaltungszustand der so leicht zerbrechlichen Schneckengehäuse als bemerkenswerth hervorzuheben und daran zu erinnern, dass im Sandlöss und in den diesem äquivalenten Bildungen, auch wenn dieselben nicht sandig entwickelt sind, zerbrochene Schneckengehäuse etwas häufiger vorkommen. Jene Thatsache der guten Erhaltung der Conchylien im Löss ist von den verschiedenen Forschern verschieden beurtheilt, nämlich theils mit als Hauptbeweis gegen den Absatz des Löss aus Wasser angesehen, theils mehr oder weniger zu Gunsten einer solchen Entstehung gedeutet worden. v. Richthofen (Führer für Forschungsreisende 1886, 478) nimmt als wahrscheinlich an, dass die Schalen meist von Thieren stammen, welche in einiger Tiefe unter der Oberfläche, zu welcher sie sich während einer für ihre Ernährung ungünstigen Jahreszeit zurückgezogen hatten, gestorben sind.

Knochentheile grösserer Thiere scheinen im ächten Löss des Elsass recht selten zu sein. Bis jetzt ist nur wenig von derartigen Resten bekannt geworden, und eine zutreffende Charakteristik der Säugethierfauna desselben wird sich daher schon aus diesem Grunde erst einmal nach weiteren Aufsammlungen geben lassen[1]. Doch müssen wir hier des in neuerer Zeit gemachten

1. Die mir bekannten neueren Funde scheinen alle entweder aus dem Sandlöss oder aus sehr tiefen Lagen des ächten Löss zu stammen und sind im letzteren Falle zum Theil auf die ältere Lössformation zu beziehen! Mit früheren Angaben über Säugethierreste im elsässischen Löss verhält es sich ähnlich (vergl Delbos et Koechlin-

Fundes von Resten einer Zieselart, *Spermophilus rufescens*, im Löss von Praunheim bei Frankfurt (vergl. KINKELIN 1889, 1, 137) gedenken, da dieses Thier ausschliesslich Steppenbewohner ist und somit jenes Vorkommen in Bezug auf das oberrheinische Tiefland den ersten zuverlässigen Anhalt für ähnliche Betrachtungen hinsichtlich eines in Frage kommenden ehemaligen Steppenklimas darbietet, wie sie zuerst A. NEHRING auf Grund seiner umfassenden Untersuchungen über die Lössfaunen von Thiede bei Wolfenbüttel und Westeregeln bei Magdeburg sowie viele ähnliche diluviale Faunen zunächst für Deutschland und weiter für ganz Mittel-Europa geltend gemacht hatte. (Vergl. Archiv f. Anthropologie Bd. X, 359 und XI, 1; Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1878, 271; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXII, 1880, 468; Geological Magazine, Dec. II, Vol. X, 1883, 51; Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin, 20. März 1888, 39.)

Schliesslich dürfen wir noch der Spuren von der Anwesenheit des Menschen, welche wir aus dem alten Löss von Achenheim kennen lernten, gedenken. Insofern nämlich dieselben augenscheinlich auf eine Art Niederlassung des Diluvialmenschen hindeuten und für den älteren Löss keine andere Art der Entstehung zu vermuthen ist als für den jüngeren, könnte man dieselben zu Gunsten eines Absatzes des ächten Löss überhaupt auf atmosphärischem Wege deuten mit der Begründung, dass der Diluvialmensch die von so ungeheuren Hochfluthen, wie sie die Stauungstheorie unbedingt fordert, in häufiger Wiederkehr heimgesuchten Gebiete eher gemieden haben wird, als dass er sie zu Ansiede-

SCHLUMBERGER 1867, 140; DAUBRÉE 1852, 221; FAUDEL 1866, 6; FAUDEL et BLEICHER 1888, 84). In Achenheim sind im jüngeren typischen Löss («weissen Boden» der Arbeiter) anscheinend noch niemals Knochenreste gefunden worden. Die in der Strassburger geologischen Landessammlung befindlichen derartigen Reste stammen aus Tiefen von 12—18 m unter der Oberfläche, aus dem «schwarzen Boden» (älteren Löss) oder aus den diesen letzteren überlagernden geschichteten Lössmassen. Eine Unterscheidung nach dem Lager ist unbedingt nöthig, um maassgebende Schlüsse aus den betreffenden Vorkommnissen ziehen zu können. — P. MERIAN (Geogn. Uebers. d. südl. Schwarzw., 255) erwähnt von Löss eingehüllte Knochenreste von Hyänen, Elephanten, Pferden und Wiederkäuern aus den Spalten des tertiären Süsswasserkalkes von Rixheim, und nach VOLTZ (Géogn. 2 dép. 1828, 64) fanden sich bei Burbach unter ähnlichen Umständen neben Zähnen von Pferden, Hirschen und Hyänen auch solche vom Rhinoceros sowie Mammuthknochen.

lungen geeignet befunden haben sollte. Immerhin dürften wenigstens derartige Vorkommnisse ähnliche Schlussfolgerungen nahe legen wie diejenigen, welche E. Tietze in seinen geologischen Skizzen über Persien (Ueber einige Bildungen der jüngeren Epochen in Nord-Persien. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt XXXI, 1. Wien 1881, 67—130) aus dem von Filippi beobachteten Vorkommen von Culturschichten unter Steppenlehm am Flusse Abhar (81—82) und ferner aus der Uebereinstimmung des anthropologischen Inhaltes derselben (85) mit demjenigen der als «Tepe» bezeichneten künstlichen Hügel in Persien abgeleitet hat (87).

Ziehen wir nun noch einmal alles mit der Entstehungsfrage in Verbindung zu Setzende in Erwägung, so dürfen wir wohl einerseits sagen, dass die Vorstellung der alten Glacialisten wie de Morlot (Ueber die Gletscher der Vorwelt und ihre Bedeutung. Berlin 1844), Collomb u. s. w. über die stoffliche Natur des Löss, wonach derselbe das Product der scheuernden Wirkung der diluvialen Gletscher auf die Felsmassen, über welche letztere hinweggliten, darstellt, auch heute noch seine volle Berechtigung hat. Es lässt sich in der That auch gegenwärtig keine andere Quelle ausfindig machen, welche so ungeheure Massen feinen Materials und von einer solchen Zusammensetzung geliefert haben könnte, und wir dürfen daher den Gedanken, den Löss mit den gewaltigen Eismassen der Diluvialzeit in Beziehung zu setzen, auch jetzt noch festhalten[1]. Was jedoch anderseits den Transport der Massen

1. Die grosse Bedeutung gerade der Schuttmassen der diluvialen Gletscher für die Lössbildung wird auch von dem Begründer der Anschauung vom atmosphärischen Ursprung des Löss keineswegs ausser Betracht gelassen. In seinem Führer für Forschungsreisende (1886, 437—438) sagt v. Richthofen: «Unendlich bedeutendere Massen mussten durch den Rückzug der grossen Vergletscherungen der Vorzeit bei Eintritt eines Klimas mit einer trockenen Jahreszeit freigelegt werden und» «die für die Fortführung durch Wind erforderliche Lockerheit erlangen. Das fein zerriebene Gesteinsmaterial, aus welchem der Gletscherschlamm besteht, ist jedenfalls für die äolische Bewegung ausserordentlich geeignet.» — Gegenwärtig wird man ganz im Sinne der alten Glacialisten (von deren Vorstellung ungeheuerer Fluthen zur Zeit des Lössabsatzes abgesehen) die Beziehungen des Löss zu den Ablagerungen der Eiszeit noch schärfer in den Vordergrund rücken müssen, insofern nämlich nach unserer Ansicht die Entstehung der typischen Lössmassen des Rheinthals ohne Mitwirkung und zwar ohne ganz vorwaltende Betheiligung des feineren Materials der diluvialen Moränen wohl überhaupt nicht denkbar erscheint.

betrifft, welchen sich jene Forscher durch die Flüsse bewerkstelligt dachten, so zwingen uns die hier in Bezug auf diese Frage zusammenfassend erörterten, durch die neuesten Forschungen ermittelten Verhältnisse zu dem Zugeständniss, dass die mancherlei Schwierigkeiten, welche einer derartigen Anschauung entgegenstehen und von den Anhängern dieser Theorie meist auch selbst zugestanden, obschon nicht für ausschlaggebend erachtet wurden, durch die aus jenen Thatbeständen sich ergebenden Schlussfolgerungen nicht gemindert scheinen, soweit es sich um den hier in Frage stehenden ächten Löss handelt. Wir müssen vielmehr, ohne dass wir die hierfür in Betracht kommenden Punkte nochmals zu nennen brauchten, zugeben, dass eine Reihe wichtiger, bisher in unserem Gebiet nicht gekannter Verhältnisse in ihrer Gesammtheit sehr zu Ungunsten einer auf wässerigem Wege erfolgten Ablagerung dieser Bildung sprechen.

Wir sahen bisher, wie die Vorstellung von dem Absatz des Rheinthallöss in einem grossen See bald wieder aufgegeben werden musste und gegenwärtig wohl als vollständig widerlegt betrachtet werden darf, wie ferner die Anschauung von der Entstehung dieses Gebildes durch Zusammenspülung von Verwitterungsproducten aus den benachbarten Gebirgen der Zusammensetzung desselben so wenig entspricht, dass wir von einem näheren Eingehen auf diese Vorstellung absehen durften. Andere gegenwärtig ebenfalls als gescheitert zu betrachtende Versuche, welche zur Lösung der Frage gemacht wurden, glaubten wir hier übergehen zu dürfen und zogen nur die Hochfluth- bezw. Stauungstheorie und die äolische Theorie in Betracht, zwischen welchen beiden sich die Ansichten der verschiedenen Forscher gegenwärtig im wesentlichen bewegen.

Bei diesen unseren Auseinandersetzungen haben wir die lössartigen Gebilde unseres Gebietes nach ihrer Ausbildungsweise sowie nach ihrer gegenseitigen Lagerung möglichst scharf zu zergliedern gesucht und gelangten dadurch auch hinsichtlich der Entstehungsfrage zu einer von den bisher üblichen und überhaupt auch möglichen, mehrfach abweichenden Betrachtungsweise. Die eigenartige Stellung der als Sandlöss unterschiedenen Massen zwischen zwei Formationen von ächtem Löss liess uns klar

erkennen, dass wir die aus den Verhältnissen des ersteren an sich abzuleitenden Anschauungen bezüglich der Bildungsweise, trotz des nach oben vielfach so innigen Zusammenhanges desselben mit der jüngeren Masse des ächten Löss, nicht auf letzteren zu übertragen berechtigt sind. Die abweichenden Verhältnisse des Sandlöss in Bezug auf Zusammensetzung, Fauna und Stellung im Schichtenverbande gegenüber denjenigen des ächten Löss mussten vielmehr schon ganz von vorn herein den Verdacht nahe legen, dass die Lössformation, wenn wir unter diesem Ausdruck die früher nicht weiter geologisch gegliederte Gesammtheit der lössartigen Gebilde unseres Gebietes zusammenfassen, hinsichtlich ihrer Entstehung nicht als einheitliche Masse zu beurtheilen sei, und es hatte schon früher, ehe sich diese Verhältnisse so klar wie gegenwärtig übersehen liessen, gesagt werden dürfen, «dass die Bedingungen, unter welchen diese Bildung» (nämlich die ganze Masse des Löss einschliesslich des Sandlöss) «zu Stande kam, zeitweilig etwas verschieden gewesen sein mussten, damit eine so deutliche petrographische und faunistische Differenzirung innerhalb der Ablagerung selbst resultiren konnte» (Erläuterungen zur geol. Karte d. Umgegend v. Strassburg 1883, 42)[1].

Nachdem sich nun also die Nothwendigkeit, die beiden Lösstypen, welche uns Sandlöss und ächter Löss repräsentiren, getrennt zu halten, noch um so viel bestimmter ergeben hat, können wir uns in der That nicht mehr verhehlen, dass damit zugleich die Voraussetzung von der äolischen oder subaërischen (atmosphärischen) Bildung des Löss auch für das Rheinthal eine hohe Wahrscheinlichkeit gewinnt, soweit es sich hierbei um die verbreiteteren und meist auch mächtigeren Massen des ächten Löss handelt.

1. In der ersten Auflage der «Topographie der Stadt Strassburg» (Kiecker 1885, 16—20) vertrat der Verfasser den Standpunkt der Hochfluththeorie, also die Anschauung von einer Entstehung der ganzen Masse des Löss durch Absatz aus Wasser. Die ausgezeichnete und vorwaltende Entwickelung der Sandlössschichten gerade in dem damals allein genauer gekannten Lössgebiet bei Strassburg, von welchem die Untersuchung ausging, sowie die noch nicht völlig aufgeklärte Stellung des Sandlöss zum ächten Löss liessen zu dieser Zeit die Bedeutung der ersteren Bildung für die Lössfrage leicht überschätzen. In der zweiten Auflage jenes Werkes gestattete der nach Erweiterung anderer Theile des betreffenden Aufsatzes noch zur Verfügung stehende Raum nicht mehr, überhaupt näher auf die Frage von der Entstehung des Löss einzugehen.

Da nämlich ausser dem Wasser in flüssiger Gestalt oder der Atmosphäre ein weiterer geologischer Factor, welchem der Transport der Massen zuzuschreiben wäre, in diesem Falle ja nicht in Betracht kommen kann, so ist es selbstverständlich, dass das Zugeständniss der Unzulänglichkeit der Hochfluth- oder Stauungstheorie für die Erklärung vieler der hinsichtlich des ächten Löss gegenwärtig bekannten Thatsachen, nach dem jetzigen Stande der Frage, ausschliesslich der äolischen oder subaërischen Theorie, welche die Mitwirkung trockener, stauberfüllter Luft in erster Linie bei der Bildung des Löss in Anspruch nimmt, zu gute geschrieben werden muss, und wir können in der That nicht umhin zuzugeben, dass die Mehrzahl der Erscheinungen, welche wir kennen gelernt haben, ungezwungener mit einer solchen Anschauung als mit derjenigen eines Absatzes aus Hochfluthen vereinbar scheint. Mit den allgemeinen Grundsätzen der Steppentheorie lassen sich mit anderen Worten die über die ächten elsässischen Lössvorkommnisse gegenwärtig ermittelten Thatsachen wenigstens alle in Einklang bringen, wenn auch der Nachweis mancher Erscheinungen (z. B. des wenigstens sehr wahrscheinlichen Ueberganges der reinen in unreinere Lössausbildungen nach den Flussthälern hin) für diese Anschauungsweise vielleicht nicht so grosse Beweiskraft hat, wie von Anhängern der äolischen Theorie gern angenommen werden mag. Dies führt aber dann allerdings in Verbindung mit dem erwähnten Vorkommen von ächten Steppenthieren bei Frankfurt, welches die Möglichkeit eröffnet, dass derartige Funde im Rheinthallöss künftighin noch weiter gemacht werden könnten, auf die Vorstellung eines mehr oder minder trockenen, dem der heutigen Steppen ähnlichen Klimas zur Zeit der Bildung jener Ablagerung.

Es wird sogar, wenn wir erst einmal bezüglich des ächten Löss auf die äolische Theorie geführt werden, und wenn wir den thatsächlichen Verhältnissen vollständig Rechnung tragen wollen, in Betracht zu ziehen sein, dass solche Bänke im Sandlöss, welche mehr oder weniger die Ausbildungsweise des typischen Löss zeigen, dann wohl auch auf gleiche Weise wie letzterer selbst zum Absatz gelangt sein mögen. Wenn im Anschluss an die Eiszeit in dem-

selben Maasse, wie die Abschmelzwasser der diluvialen Gletscher sich zu verlaufen begannen, allmählich ein trockneres Klima, wie es die Steppentheorie verlangt, um sich griff, so werden die durch Umschwemmung der bereits vorhandenen älteren Lössmassen und Vermischung des Materials derselben mit sandigen Bestandtheilen aus dem Gebirge sich bildenden Sandlössschichten allmählich in Wechsellagerung haben treten können mit den aus den feinsten Abreibungsproducten der Gletscher bestehenden, durch die Luftströmungen direct zugeführten Staubniederschlägen der sich allmählich einrichtenden Steppe. Es wird mit anderen Worten, dem jedenfalls nicht ganz plötzlich eingetretenen Wechsel des Klimas entsprechend, eine zum Theil aus durch Wasser herbeigeführtem, zum andern aus auf atmosphärischem Wege niedergeschlagenem Lössmaterial sich zusammensetzende Zwischenbildung zwischen dem Sandlöss und dem ächten Löss haben entstehen können, wie sie uns der oberste Theil der Sandlössmassen in den meisten Profilen darbietet.

Wenn wir uns aber auch endlich den ächten Löss ursprünglich auf anderem als äolischem Wege zum Absatz gelangt denken wollen, bei einem so lockeren Gebilde könnten jedenfalls wenigstens mannigfache Umlagerungen durch Winde nach der ersten Ablagerung bewirkt worden sein, und für einzelne besonders hoch gelegene Vorkommnisse wird man die Thätigkeit der letzteren in Anspruch zu nehmen kaum umhin können, ohne dass deshalb schon unbedingt eine ursprüngliche Bildung auf diesem Wege vorausgesetzt werden müsste. Dies dürfte unter Anderm für die eigenthümliche, knochenführende Ablagerung von Vöklinshofen im Ober-Elsass, einem oben schon erwähnten Punkt, zutreffen. Zahlreiche Knochenreste diluvialer Thiere fanden sich hier, etwa 420 m über dem Ostseespiegel, d. i. 225 m über der Rheinniederung in der gleichen geographischen Breite, in einer sehr stark mit Sand vermengten lössartigen Masse angehäuft, welche die Zwischenräume zwischen offenbar über einander gestürzten Felstrümmern erfüllt. Die eigenthümlichen Verhältnisse dieses Knochenlagers dürften sich am besten verstehen lassen, wenn man sich ähnlich zerklüftete Sandsteinfelsen wie die noch jetzt in

dieser Gegend vorhandenen vorstellt, in deren Spalten sich allmählich zahlreiche Knochen und Knochenbruchstücke aufspeicherten. Dieselben können zum Theil durch wilde Thiere zusammengetragen, zum Theil auch durch Menschen hineingelangt sein, deren mit den diluvialen Thieren gleichzeitige Existenz hier durch zahlreiche, durch Schlag hergestellte Silex-Werkzeuge angezeigt ist, und welche sich in der Nähe oberhalb aufgehalten haben mögen. Die bei der Verwitterung der Felsen entstehenden sandigen Producte mischten sich den Knochenresten bei, und gleichzeitig oder später wurde Lössstaub eingeweht. Schliesslich stürzten die durch die Witterungseinflüsse mehr und mehr gelockerten Felsmassen zum grössten Theil zusammen und bilden nun mit der zwischengeklemmten, lössartig-sandigen, von (meist nur in Bruchstücken erhaltenen) Knochen durchspickten Masse jene eigenthümliche Schuttanhäufung, deren Ausbeutung durch den Steinbruchbetrieb die merkwürdige und reiche, (von den augenscheinlich modernen Resten abgesehen) vielleicht nicht ganz einer und derselben Periode angehörige Fauna diluvialer Säugethiere geliefert hat, auf welche wir in früheren Abschnitten bereits mehrmals hinzuweisen Gelegenheit fanden.

So interessant nun an und für sich das Vorkommen von lössähnlicher Substanz auf einer derartigen hoch gelegenen Lagerstätte ist, so würde es aus den soeben gedachten Gründen doch misslich sein, dasselbe zum Ausgangspunkte von Betrachtungen über die Entstehung des Rheinthallöss zu machen. Wenn aber aus anderen Erwägungen die atmosphärische Entstehung des ächten Löss im Rheinthal für nicht unwahrscheinlich gehalten werden darf, so hat man natürlich nicht erst mehr nöthig, zur Erklärung eines derartigen vereinzelten Vorkommnisses nachträgliche Umlagerungen der Lössmassen durch den Wind anzunehmen.

Durch die Erforschung der quartären oder pleistocänen Bildungen in Europa und in Amerika während der letzten zwanzig Jahre hat bei den Geologen mehr und mehr die Ansicht Fuss gefasst, dass sich die Pleistocänzeit vor allen Dingen durch starke Schwankungen des Klimas auszeichnet. Die Thatsache, dass an zahlreichen Punkten der zur Diluvialzeit als vereist zu den-

kenden Gebiete die auf die ablagernde Thätigkeit der Eismassen selbst zurückzuführenden Anhäufungen (Grundmoränen, Geschiebelehme) durch Schichten mit Säugethierresten, welche aus fliessendem Wasser abgesetzt wurden, oder auch durch Kohlenflötze unterbrochen erscheinen, lässt keinen Zweifel daran, dass die betreffenden Stellen zu mehreren Malen vom Eise bedeckt und in einer Zwischenpause (bezw. auch in mehreren Zwischenpausen) frei von Eismassen gewesen sein müssen, wenn man erst einmal zu der Auffassung jener eigenthümlichen, «Blocklehme oder Geschiebelehme» benannten Gebilde als «Glacialablagerungen» gelangt ist.

Ueber den Betrag, welchen jene klimatischen Schwankungen erreichten, und zum Theil noch mehr über die Art derselben ist man jedoch, wie schon zum Theil aus dem Vorhergehenden folgt, verschiedener Ansicht. Bekanntlich zeigen auch in der Jetztzeit die Gletscher kein sich völlig gleichbleibendes Verhalten, indem ein und derselbe während eines bestimmten Zeitraumes wächst («stösst»), während er in einer darauf folgenden Phase ein entsprechendes Schwinden seiner Masse wahrnehmen lässt. Die Einen halten es nun für wahrscheinlich oder möglich, dass das Auftreten mehrerer scharf getrennter diluvialer Glacial-Ablagerungen über einander auf ähnliche, wenn auch der Grossartigkeit der damaligen Verhältnisse entsprechend vergleichsweise bedeutendere Schwankungen der diluvialen Gletscher zurückzuführen sei. Andere dagegen glauben nicht blosse Phasen einer und derselben grossen Eisperiode annehmen zu müssen, sondern die Erscheinungen nur durch die Voraussetzung mehrerer selbständiger, scharf getrennter Eiszeiten (zweier oder nach manchen dreier) erklären zu können. Die Zwischenzeiten, während welcher ein vergleichsweise milderes, besonders aber trockneres Klima vorausgesetzt wird, werden dann als Interglacialzeiten bezeichnet. Als dritter möglicher Fall käme noch in Betracht, dass selbständige Interglacialzeiten zwar anzunehmen wären, jedoch unter der Vorstellung, dass während derselben nur ein sehr starkes, ausgedehnte Ländermassen von der Vereisung wieder freigebendes Abschmelzen der diluvialen Eismassen stattgefunden

habe, aber nicht ein Zurückweichen der Gletscher auf ähnliche beschränkte Räume wie die, welche sie gegenwärtig noch behaupten. Die hervorgehobene merkwürdige Mischung von Elementen nördlicherer und gemässigterer Klimate, welche die Fauna der mit den interglacialen Bildungen der Alpen zu vergleichenden oberrheinischen Ablagerungen (vergl. Haupttheil 2, Abschnitt C) aufweisen, liesse sich vielleicht am besten mit der letzteren Auffassung vereinigen. — CHAMBERLIN und SALISBURY nehmen für Nord-Amerika eine Unterbrechung der Eiszeit durch eine Haupt-Interglacial-Epoche und drei untergeordnete Stadien des Rückganges der Vergletscherung (interglaciale Unter-Epochen oder Episoden der Enteisung) an.

Gegenwärtig ist man wohl im allgemeinen geneigt, wenigstens eine Interglacialzeit im Sinne einer länger andauernden Unterbrechung der diluvialen Eisbedeckung Norddeutschlands, der Alpenvorländer u. s. w. anzunehmen. Ueber die Beschaffenheit des Klimas indessen, welches während dieser Zeit herrschte, bezw. desjenigen, welches auf die letzte Ausbreitung der Eismassen folgte, bestehen abweichende Vorstellungen. Während man darin übereinstimmt, dass das Schwinden der Gletscher von der Ausbreitung eines milderen und namentlich trockneren Klimas begleitet gewesen sein und entsprechende Wanderungen der Thier- und Pflanzenwelt verursacht haben müsse, so ziehen die Einen in Betracht, dass ein solcher Umschlag der klimatischen Verhältnisse ja nicht bis zu aussergewöhnlicher Trockenheit der betreffenden Gebiete geführt zu haben braucht, und glauben aus den einschlägigen Thatsachen keine zwingenden Beweise für derartige Annahmen ableiten zu können; Andere dagegen vertreten die Vorstellung, dass sich wenigstens in einem bestimmten Abschnitte der Diluvialzeit in ganz Mittel-Europa ein Steppen-Klima, welches grosse Staubstürme in seinem Gefolge hatte, ausgebreitet habe[1]. Die Beantwortung der Frage, ob überhaupt einmal während der

1. Vergl. bezüglich der Ansichten über die klimatischen Schwankungen während der Pleistocänzeit die interessante zusammenfassende Darstellung in J. GEIKIE 1889, 21—26, an welche sich unsere obigen Darlegungen grossentheils anlehnen.

Diluvialzeit oder während welcher Abschnitte derselben ein ähnliches Klima wie das der heutigen westasiatischen Steppen in Mittel-Europa herrschend gewesen sei, hängt nach den bereits vorangegangenen Erörterungen davon ab, wie wir die lössartigen Gebilde bezüglich ihrer Entstehung beurtheilen, welche Schlussfolgerungen ferner aus den in denselben erhaltenen Faunen auf den klimatischen Charakter der von letzteren ehedem bevölkerten Gebiete für geboten oder auch nur zulässig erachtet werden, und endlich davon, welche Stellung in der Reihenfolge der diluvialen Bildungen wir den lössartigen Ablagerungen ihrer Lagerung nach anzuweisen gezwungen sind.

Von manchen wird der Löss, da er der Hauptsache nach ausserhalb des Verbreitungsgebietes der letzten Vereisung auftritt, und da in den deutschen Alpen bisweilen eine Ueberlagerung desselben durch glaciale Bildungen (Moränenschutt) zu beobachten ist, im Salzachgebiet sogar für einen und denselben Lösslehm Unterlagerung durch eine Moräne der sog. äusseren Zone (Moräne der ersten bezw. vorletzten Eiszeit) und Ueberlagerung durch eine Moräne der inneren Zone (Moräne der letzten Eiszeit) festgestellt werden konnte, als vor der letzten Eiszeit gebildet, also als interglacial angesehen[1]. Im Kanton St. Gallen lagert jedoch der Löss des Rheinthals, dessen Absatz hier ans Ende der Glacialzeit verlegt wird, auf Gletscherschutt, ohne zugleich von solchem überlagert zu werden, und im Kanton Bern sind ein Theil der dortigen Lössablagerungen auf Grund ihrer Lagerung und Fauna als interglacial (im Sinne einer Schwankung während der Glacialzeit), ein anderer Theil als postglacial angesprochen worden[2], während O. Heer in dünnen Streifen zwischen Geröllbänken abgelagerten lössartigen Lehm von St. Jakob bei Basel auf Grund dort gefun-

1. Vergl. Penck, Mensch und Eiszeit, in Archiv f. Anthropologie, Bd. 15, 1884. — Brueckner, Die Vergletscherung des Salzachgebietes u. s. w., in Penck's geogr. Abhandl., 1886, Bd. I, 1, 142—149. — Kinkelin, 1886, 694—695; 1889, 1, 127—143 u. 160—161. — Penck 1887.

2. Vergl. Escher v. d. Linth und Mousson in Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. in Zürich 1856, 242 und Baltzer in Mittheil. d. naturf. Ges. in Bern 1885, I 36 und III 111, ferner Jenny 1889.

dener Blätter und anderer organischen Reste als interglacial bezeichnete (Urwelt der Schweiz, 2. Ausgabe, 532). Meistens wird der Löss sowohl der Rhein- als auch der Maingegenden in mehr oder weniger nahe Beziehungen zur Eiszeit gesetzt. Wofern jedoch die Annahme mehrerer Eiszeiten ihre Berechtigung hat, so kann die Bezeichnung «glacial» für das Alter des Rhein- und Mainlöss nur als eine sehr unbestimmte betrachtet werden.

Die Ablagerung des norddeutschen Löss wird gewöhnlich an das Ende der letzten Eiszeit verlegt, und die einschlägigen Beobachtungen geben auch keinen Anlass dazu, demjenigen typischen Löss dieser Gebiete, dessen Lagerungsverhältniss zu den anderen diluvialen Bildungen daselbst festgestellt ist, ein höheres als glaciales bis postglaciales (spätglaciales) Alter zuzuschreiben[1]. Doch konnte NEHRING in der lössartigen Ablagerung von Thiede auf Grund der Fauna drei verschiedene Horizonte unterscheiden: einen tiefsten mit hoch nordischer (Lemming-Stufe), einen mittleren mit Steppenfauna und einen obersten mit Formen wie das Mammuth, das wollhaarige Rhinoceros, Rind, Hirsch, Pferd, Hyäne und Löwe (also einer ähnlichen Fauna wie der für unseren Vogesensand-Sandlöss-Complex bezeichnenden). NEHRING (N. Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1889, Bd. I, 97) ist denn auch neuerdings geneigt, die genannten lössartigen Absätze für interglaciale Gebilde zu halten, ohne für andere deutsche Löss-Vorkommnisse ein gleiches Alter zu behaupten, und GEIKIE (1889, 21) führt aus, dass die faunistischen Verhältnisse der Ablagerungen von Thiede es gerechtfertigt erscheinen lassen, dieselben demjenigen interglacialen Zeitalter zuzutheilen, welches der letzten Glacialepoche vorausging und allmählich in dieselbe überleitete.

Die Altersverhältnisse des deutschen Löss werden also, wie wir sehen, augenblicklich noch recht verschieden beurtheilt, wobei man das Hauptgewicht bald auf die Art seiner Verbreitung und

1. Vergl. besonders F. WAHNSCHAFFE, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, in Abh. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen u. s. w. VII, 1, 1885, 24–52, 60–78 u. 103, sowie SALISBURY und WAHNSCHAFFE, Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde, in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XL, 2, 1888, 262–273.

auf die Lagerung, bald auf die Fauna legen zu müssen glaubt. Dass so verschiedenartige Auffassungen überhaupt möglich sind, legt wohl von vornherein die Vermuthung nahe, dass in verschiedenen Gegenden Deutschlands lössartige Ablagerungen verschiedenen Alters vorhanden sein mögen. (Vergl. auch Nehring, a. a. O. 97.) Eine andere Frage ist freilich die, inwieweit es innerhalb der Möglichkeit liegen mag, die den verschiedenen Abschnitten der Diluvialzeit angehörigen, aber einander so ähnlichen Bildungen dieser Art getrennt zu halten, so dass etwa ihre oberflächliche Verbreitung einmal auf geologischen Karten annäherungsweise zur Darstellung gebracht werden könnte.

Für das hier speciell betrachtete reichsländische Gebiet hat sich durch die Ergebnisse der letztjährigen Forschungen die Frage nach dem Alter der lössartigen Bildungen so weit geklärt, dass wir dieselben mit Bestimmtheit verschiedenen Abschnitten der Diluvialzeit zutheilen dürfen. Wenn wir von den an und für sich gewiss interessanten, aber doch untergeordneten lössartigen Einschaltungen in den grauen (interglacialen) Diluvialsanden absehen, so haben wir zunächst die Hauptmasse des ächten Löss, welche sich an der Bildung der Oberfläche betheiligt, als nacheiszeitlich zu betrachten, während andere, meist nur an etwas tieferen Stellen, in künstlichen Aufschlüssen bloss gelegte Massen von Löss und Lösslehm als wahrscheinlich interglacial, die Sandlössschichten und deren Vertreter aber als ungefähr glacial (spätglacial, d. h. vom Alter der zweiten Eiszeit) aufzufassen sind. Wenn der Vergleich der von Humussubstanz stark durchtränkten ungeschichteten Lösslehme von Hochfelden und Mommenheim (vergl. S. 280), welche wir ihrer Lagerungsverhältnisse wegen zum älteren Löss stellen mussten, mit der russischen Schwarzerde, dem sog. Tschernosjom, zutreffend ist, so dürfte in Rücksicht darauf hier noch der Hinweis von Interesse sein, dass Tschernosjom von nordischer Drift überlagert vorkommt und dementsprechend wenigstens ein Theil desselben wohl für ein interglaciales Gebilde zu halten ist. (Vergl. Petermann's geograph. Mittheilungen 1878, H. 3, 87.)

Fassen wir nun die Ablagerungen des ächten Löss (ein-

schliesslich der zum typischen Sandlöss überleitenden sandigen Lössmassen an der Basis des ächten Löss) als Steppenbildungen auf, wie es dem gegenwärtigen Stande der Forschung am besten entspricht, so werden wir durch das Vorhandensein zweier derartiger Ablagerungen zu der Vorstellung geführt, dass sich ein steppenartiges Klima in den oberrheinischen Gebieten wenigstens zwei Mal während der Diluvialzeit wiederholt haben müsse. Die Unterbrechung der Steppenbildung durch stellenweise sehr tiefgreifende Verwitterung, Ablagerung von groben Schottern, Sanden u. s. w. mit nordisch-alpiner Fauna zeigt uns das feuchtere und kältere Klima an, welches der zweiten Ausbreitung eines Steppenklimas vorausging. In diese Zwischenzeit müssen wir offenbar die letzte grosse Ausdehnung der diluvialen Gletscher verlegen, so dass jene Geröll- und Sandmassen hauptsächlich als die ungefähren zeitlichen Vertreter derjenigen Moränen zu betrachten sind, welche in den damals eisbedeckten Gebieten von den Gletschern zurückgelassen wurden (Anhang, 4). Welche der älteren Flussanschwemmungen im Reichslande als ein ungefähres zeitliches Aequivalent der Moränen der ersten Eiszeit anzusehen wären, lässt sich, wie gesagt, noch nicht bestimmter angeben. Die hier nachträglich zu erwähnenden, bis 3 dm im Durchmesser haltenden kleinen Blöcke von Buntsandstein, welche sich in den altdiluvialen Schottern vielfach, manchmal noch weitab vom Gebirge (z. B. bei Hochfelden) finden, wären das einzige, was sich etwa mit den Blöcken in den für altglacial gehaltenen Taunusschottern der Maingegenden vergleichen liesse[1].

---

1. Die Blöcke von Vogesensandstein, welche man nach Daubrée (1852, 235) bei der Aushebung eines Kellers zu Schiltigheim im Vogesensand über dem Rheinkies angetroffen hatte, gehören offenbar dem jüngeren Vogesendiluvium bezw. einer sandigen Schicht des Sandlöss an, da man hier bei Grabungen stets unter dem eigentlichen Sandlöss zunächst auf die jüngeren, mit sandigen Lössschichten wechsellagernden Vogesensande stösst. — Aehnlich scheint es sich mit den im Diluvialsand von Mauer vorkommenden Blöcken zu verhalten. Nach Kinkelin (1889, 1. 134) zeigen sich daselbst die grossen Blöcke hauptsächlich im obersten Theil der Sandprofils. «Sie stecken hier» nach diesem Autor «eigentlich im untersten Löss, der sehr conchylienreich, in den untersten Lagen auch von Sand und Kies ganz durchsetzt ist.»

Ob die Interglacialzeit als eine selbständige, durch sehr lange andauerndes gemässigtes Klima bei vollständigem Rückzug der Gletscher charakterisirte Periode zu betrachten oder ob während derselben ein subarktisches Klima bei nur theilweisem Zurückweichen der Gletscher anzunehmen sei, können wir hier ausser Betracht lassen. Ferner werden wir solche Erscheinungen wie das Auftreten unvollständig entkalkter und wenig mächtiger Zonen inmitten der einheitlichen Lössmasse (z. B. im Hohlweg bei Niederhausbergen, vergl. Fig. 18, S. 285) und ähnliche noch nicht als Ausdruck eines vollständigen Wechsels der Verhältnisse auffassen dürfen und ihnen somit auch nur die Bedeutung unerheblicher, schneller vorübergehender klimatischer Aenderungen beilegen können. Jene ersteren sind offenbar nur als eine besonders stark ausgesprochene «Bankung» (vergl. S. 272) anzusehen und wären vom Standpunkte der Steppentheorie auf kürzere Unterbrechungen einer Periode der Lössablagerung (Steppenperiode) im Sinne eines feuchteren Klimas zu deuten. Auf jeden Fall weist aber wohl die zwischen die erste und die zweite (letzte und vorletzte) Lössperiode fallende Thalbildung[1] auf eine Hauptschwankung des Klimas in der Zwischenzeit zwischen beiden Ablagerungen hin, und wir gelangen so zu der Vorstellung abwechselnd bedeutenderer Schwankungen des Klimas im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit mit wahrscheinlicher Einschaltung mehrerer geringfügigerer Schwankungen.

Es dürfte nicht ohne Interesse und zur besseren Verdeutlichung bereits auseinandergesetzter allgemeiner Anschauungen dienlich sein, einmal die allmählichen Veränderungen eines beschränkten Landstriches unseres Gebietes während dieser Zeiten vom Standpunkte unseres gegenwärtigen Wissens zu verfolgen, und wir können hierzu am besten die auf der geologischen Uebersichtskarte Taf. VII dargestellte Gegend westlich von Strassburg

1. Die Thalbildungsvorgänge zwischen der älteren und jüngeren elsässischen Lössformation setzen wohl ein ähnliches Klima wie das heutige voraus, so dass man ganz folgerichtig ein jeweiliges Uebergehen eines Eiszeitklimas in ein Steppenklima und eines solchen in ein dem heutigen ähnliches Klima annehmen müsste.

wählen. Wir denken uns zu diesem Zwecke, die ältere Diluvialzeit übergehend, zurückversetzt in jene Zeit, in welcher sich die diluvialen Gletscher von neuem auszubreiten begonnen hatten und allmählich die Bedeckung der Gebirge mit Eis und Schnee (wohl zum letzten Male) wieder eine grossartige Ausdehnung erreicht hatte.

Im Westen von Hausbergen und Mundolsheim dehnte sich bereits damals ein Lössplateau aus, welches niedriger war als die heutige Mundolsheimer Terrasse (Taf. VII) und wenigstens unmittelbar westlich von den genannten Ortschaften eine ähnlich ebene Fläche bildete wie die, welche wir zu unseren Füssen ausgebreitet sehen, wenn wir von den Höhen bei Hausbergen unseren Blick gegen Strassburg, d. h. also über die heutige Schiltigheimer Terrasse hin schweifen lassen.

Die während der Ausbreitung der Gletscher auch in den eisfreien Gebieten herrschende Feuchtigkeit, das abwechselnde Gefrieren und Aufthauen des Bodens mussten den Verwitterungsprozess ausserordentlich begünstigen, und so hatte sich durch oberflächliche Entkalkung das alte Mundolsheimer Lössplateau allmählich mit einer bis 5 m mächtigen Lehmdecke überzogen. Die Oberfläche dieser Lehmdecke wurde in dem Fort von Mundolsheim in 170 m über Normalnull getroffen (vergl. Fig. 16, S. 282, L,l), und fast genau in derselben Höhe streicht in dem Hohlweg bei Niederhausbergen die Oberfläche der offenbar zu derselben alten Lössablagerung wie jene gehörige Lehmdecke aus (Fig. 18, S. 285, l,). Steigt man den Hohlweg hinauf, welcher am Südwestende von Mittelhausbergen nach der Höhe führt, so sieht man unmittelbar unterhalb des zur linken Seite des Weges sich erhebenden Gartenhauses eine dunkle Lehm-Zone im Löss wiederum bei etwa 170 m über Normalnull verlaufen, welche zwar nur bis $0{,}_7$ m mächtig wird, aber doch aller Wahrscheinlichkeit nach die Fortsetzung der Lehmzone bei Niederhausbergen bildet. Die Lehmdecke des alten Mundolsheimer Lössplateaus nimmt also in der Richtung von Norden nach Süden an Mächtigkeit ab.

Der unter dieser Lehmdecke auftretende ältere Löss weist an den genannten Punkten übereinstimmend eine etwas andere

Färbung auf als der darüber folgende jüngere Löss. Er ist vorwaltend lichtgelb gefärbt und zeigte sich bei Mundolsheim in ganz ähnlicher Weise feinschichtig, wie man es bei Niederhausbergen im Hohlweg sehen kann. Schneckenschalen scheint er stellenweise ziemlich zahlreich zu enthalten, während es von den bei Niederhausbergen beobachteten Knochenresten (Fig. 18×) etwas zweifelhaft bleibt, ob dieselben dem älteren Lehm oder dem tiefsten Theile des jüngeren Löss angehören.

Das alte Plateau von Mundolsheim dehnte sich ursprünglich jedenfalls in der Richtung auf Strassburg zu noch weiter aus. Die Gewässer der Diluvialzeit haben jedoch vor der Ablagerung der jüngeren Massen einen Theil dieses Plateaus weggewaschen, und so liegt jetzt das Gehänge desselben beispielsweise in dem Hohlweg bei Niederhausbergen (Fig. 18) etwa 380 m von dem Kreuzungspunkt des Weges mit der grossen am Fusse der Mundolsheimer Terrasse hinführenden Strasse entfernt, d. h. mehrere hundert Meter westlicher als der Punkt, bei welchem hier der Anstieg der heutigen Mundolsheimer Terrasse beginnt, und in ähnlicher Weise liegt bei Mundolsheim und Mittelhausbergen der Rand des alten Plateaus einige hundert Meter von dem Fusse des heutigen Plateaus gegen Westen zurück.

An Stelle der heutigen Schiltigheimer Terrasse bestand nun zunächst eine weite Niederung, welche im Westen durch jenes Steilgehänge des älteren Mundolsheimer Löss begrenzt wurde. Diese ehemalige Schiltigheimer Niederung füllte sich allmählich auf, und zwar geschah dies zuerst durch mächtige Geröll- und Sandmassen, welche die von Schneeschmelzen, vielleicht auch Eisschmelzen reichlich genährten Gewässer der diluvialen Breusch zunächst absetzten. Knochen von Pferden, Rindern, Mammuthen, Rennthieren, vom wollhaarigen Rhinoceros u. s. w., welche damals in der Gegend lebten, wurden mehr oder weniger reichlich eingeschwemmt und erhielten sich, während die Schalen von eingeschwemmten Landschnecken sowie von einzelnen wasserbewohnenden Conchylien zwischen den Geröllen und groben Sandkörnern meist zerrieben wurden.

Es ist selbstverständlich, dass zur gleichen Zeit eine starke

Abspülung der älteren Lössmassen, welche weiter rheinaufwärts gewiss ebenfalls vorhanden waren und zum Theil noch sind, durch die reichlichen Niederschläge jener Zeit in Gestalt von Regen und Schnee stattfinden musste. Ausserdem können und werden die Gewässer des Rheins kalkhaltigen, aus den Schuttmassen der Alpengletscher ausgespülten Schlamm mitgebracht haben. So lange jedoch noch vorzugsweise Kiese und gröbere Sande transportirt wurden, fand sich, wie schon oben ausgeführt, nur ab und zu Gelegenheit für die Ablagerung feinschlammiger Theilchen. Erst als die Gewässer anfingen ruhiger dahinzufliessen, wahrscheinlich also, als die Gletscher schon stark zusammengeschmolzen waren, konnten die wohl vorzugsweise aus den vorhandenen älteren Lössablagerungen stammenden lössartigen Theilchen niedergeschlagen werden: zum grossen Theil ziemlich unvermischt, zu einem Theil jedoch stark mit Vogesensand (bei Strassburg Breuschsand) gemengt. Ansammlungen von bedeutenden, das Abfliessen der Gewässer behindernden Treibeismassen bei Bingen und unterhalb, wie sie vorher schon stattgefunden haben mögen, konnten sich auch jetzt noch häufig wiederholt und zeitweilige beträchtliche Aufstauungen der Wassermassen verursacht haben. Zahlreiche Landschnecken wurden eingeschwemmt, und Süsswasserschnecken lebten, wie zur Zeit der Ablagerung der reinen oder fast reinen Sande, an Ort und Stelle, zum Theil vielleicht in Tümpeln und kleinen Seen, welche beim Zurücktreten der Hochwasser in Folge der unregelmässigen Beschaffenheit der Oberfläche zurückblieben, oder in «verlandenden Altwassern». Auf der alten Oberfläche umherliegende oder bei Niederwasserständen in dieser Zeit zurückgelassene Steingeräthe des vorgeschichtlichen Menschen geriethen hie und da in die Ablagerung. So entstand, aus den Vogesensanden sich allmählich entwickelnd, die Hauptmasse des Sandlöss bei Strassburg, welche mit jenen zusammen die ehemalige Schiltigheimer Niederung beträchtlich erhöhte.

Wo sich in der Interglacialzeit und während der zweiten Vergletscherung, in Folge örtlicher Verhältnisse, eine morastige Beschaffenheit der alten Lössoberfläche herausgebildet hatte, waren schwarzerdeartige Massen, wie die Lösslehme von Hochfelden und

Mommenheim (S. 280 und 260), entstanden. Durch theilweise Umschwemmung derselben bildeten sich dann offenbar zur Zeit der Ablagerung des Sandlöss und der Vogesensande jene beschriebenen, deutlich geschichteten humosen Lehme, welche an tieferen Stellen den alten ungeschichteten, humosen Lösslehm mit zum Theil auffallend scharfer Grenze überlagern und gleich den tieferen Sandlössschichten verhältnissmässig reich an Säugethierresten und ausserdem an Steingeräthen des Diluvialmenschen zu sein scheinen[1]. Letztere gelangten offenbar seitlich von den benachbarten Plateaus her zur Einschwemmung.

Die Gletscher im Gebirge sind nun bereits im Schwinden begriffen. Das Klima wird allmählich immer trockener und dabei staubig, die Steppe beginnt sich einzurichten.

Es muss uns Bewohnern des Westens der alten Welt, wo die Steppen mit ihren gewaltigen Staubstürmen gegenwärtig fehlen und die vom Winde aufgewirbelten Staubmassen eine so unbedeutende Rolle spielen, begreiflicher Weise schwer fallen, uns die bisweilen so mächtigen Ablagerungen des ächten Löss durch Ansammlung von Staubmassen gebildet zu denken, und ebenso mag es wohl befremdlich scheinen, dass auf die durch so grosse Feuchtigkeit ausgezeichnete Eiszeit ein um so trockeneres Klima habe folgen können. Doch ist anderseits zu bedenken, dass ebenso wie, aller Wahrscheinlichkeit nach schon zu mehreren Malen, die Gletscher während der Diluvialzeit von Westen nach Osten vorrücken konnten, ohne dass sich bis jetzt eine allgemein befriedigende Erklärung für diese eigenthümliche Erscheinung hat geben lassen, so auch wohl die Steppe zeitweilig sich nach Westen verschoben haben könnte, wenn wir gleich heute noch keine bestimmten Ursachen hierfür zu erkennen vermögen, und die Mög-

1. Die diese geschichteten humosen Bildungen überlagernden, gleichfalls deutlich geschwemmten und verhältnissmässig noch dunkel gefärbten, aber bereits ziemlich kalkhaltigen Lössmassen gehören augenscheinlich schon wieder einer etwas jüngeren Zeit an. Sie enthalten offenbar neben bereits mehr oder weniger entkalktem Material aus dem älteren Löss viel unentkalkte Lösssubstanz, welche wahrscheinlich aus den zuerst abgesetzten, anfänglich noch einer starken Umschwemmung unterliegenden Massen des jüngeren Löss stammen. Hiernach wären sie also ihrer geologischen Stellung nach mit dem oberen Theile der Sandlössmassen der Hauptthäler zu vergleichen (Fig. 26, S. 374).

lichkeit ist gewiss nicht ausgeschlossen, dass beide Erscheinungen, das Umsichgreifen der Eisbedeckung auf der einen und das nachfolgende Eintreten eines Steppenklimas auf der anderen Seite, in abwechselnder Reihenfolge einander ursächlich bedingten. Stellen wir uns also, in dem oben ausgeführten Sinne, auf den Standpunkt der Steppentheorie als derjenigen, welche jedenfalls mit dem heutigen Stande unserer Kenntnisse bezüglich der diluvialen Bildungen des reichsländischen Gebietes am besten vereinbar erscheint, so gelangen wir zu folgenden Betrachtungen.

Zunächst lässt sich wohl, wenn wir genöthigt sind, den Zusammenhang der Lössablagerungen mit den glacialen Schuttmassen der Diluvialzeit aufrecht zu erhalten, da doch nun einmal die Auffassung von der stofflichen Natur des Löss als eines blossen Verwitterungsstaubes allzu grosse Schwierigkeiten bietet, die Bildung des ächten Löss von jenem Standpunkte aus nur in der Weise auffassen, dass wir uns die ausgedehnten, an feinen Kalktheilchen meist sehr reichen Ablagerungen der diluvialen Gletscher nach deren Rückzuge den Winden preisgegeben denken, welche die feinsten Theilchen auswehen und auf grosse Entfernungen hin forttragen konnten. Dass das glaciale Material nach dem Abschmelzen der Eisdecken vielfach durch Winde aufgearbeitet worden ist, erscheint nach den geologischen Forschungen im norddeutschen Flachlande thatsächlich nicht ausgeschlossen[1], und die Vorstellung von der äolischen Entstehung wenigstens eines grossen Theiles der Lössmassen erhält in diesem Umstande jedenfalls eine nicht zu unterschätzende Stütze. Den alten Glacialisten mussten freilich ähnliche Vorstellungen hinsichtlich des Rheinthallöss fern

1. Vergleiche über diesen Gegenstand besonders die interessanten Ausführungen von A. Sauer (Ueber die äolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. Zeitschr. f. Naturw. LXII, 1889, Halle). Wenn wir thatsächlich annehmen dürfen, dass die norddeutsche Tiefebene mit dem Abschmelzen der nordeuropäischen Eisdecke der Schauplatz grossartiger äolischer Thätigkeit wurde, welche in gewissen, gegenwärtig wohl ziemlich allgemein auf Windwirkung zurückgeführten Oberflächenerscheinungen (eigenthümlichen Glättungen von Steinen) zum unmittelbaren Ausdruck gelangt ist, so erhält damit unser Gesichtskreis bezüglich der in Frage kommenden Ablagerung des Löss auf vorwaltend atmosphärischem Wege jedenfalls eine wesentlich in's Gewicht fallende Erweiterung.

liegen, und es ist wohl ebenso natürlich, dass der Gedanke der atmosphärischen Entstehung der Lössmassen auf dem durch typische Steppenlandschaften charakterisirten asiatischen Continent entstand, wie es nur einer naturgemässen Entwickelung der geologischen Wissenschaft entspricht, dass die Anschauung von den ehemaligen Eisbedeckungen der Alpenländer und der norddeutschen Tiefebene von solchen Forschern begründet wurde, welche mit der Natur der heutigen alpinen bezw. nordischen Gletscher vertraut waren.

Wenn nun das Steppenklima, wie man gewiss annehmen darf, sich langsam ausbreitete, die Flussthätigkeit nur ganz allmählich mehr und mehr zurücktrat, ohne vielleicht jemals ganz zu erlöschen, so mussten naturgemäss in den Niederungen nach und nach eigentliche Steppenbildungen und Produkte der Flussthätigkeit in einander greifen. Der Steppenstaub wird sich mit anderen Worten mehr und mehr auch in den Niederungen angehäuft haben, während die Wasserführung der Flüsse und die Menge des von ihnen transportirten Materials beständig abnahm. Beim Austreten über die Ufer, oder wenn sie ihr Bett verlegten, fanden jedoch die Wasserläufe Gelegenheit, die Staubmassen theilweise umzulagern und mit ihren eigenen mehr oder weniger sandigen Produkten zu vermischen. Die Anschwemmungen der Flüsse während einer solchen Steppenperiode müssen also, schematisch dargestellt, die Form eines mit horizontalen Straten vielfach seitlich in die Steppenbildung eingreifenden Kegels erhalten haben, wie es die Punktirung bei [SL″] in Fig. 21, S. 301 andeutet. Der Umstand, dass die Sandlössmassen, z. B. gerade auch auf der Schiltigheimer Terrasse, in etwas grösserer Entfernung von den heutigen Wasserläufen häufig etwas weniger sandig entwickelt scheinen als in der Nähe derselben, begünstigt die soeben dargelegte Auffassung[1].

1. Ein seitliches Uebergehen des Sandlöss in ächten Löss, welches in manchen Fällen sehr wahrscheinlich ist, dürfte wohl nur, wie es Fig. 21 zum Ausdruck bringt, für den oberen Theil jener Ablagerung anzunehmen sein. Wollten wir den ganzen Sandlösscomplex als eine blosse randliche, unter wesentlicher Mitwirkung der Flüsse zu Stande gekommene Ausbildungsweise des ächten Löss betrachten, was aber

Fanden ferner, wie bereits ausgeführt, während der Steppenzeit kleinere Schwankungen im Sinne eines etwas feuchteren Klimas statt, so konnten die Gewässer vorübergehend auch wieder einmal etwas grösseren Spielraum gewinnen, und die hin und wieder inmitten von typischem ächten Löss nicht allzu hoch über der unteren Grenze desselben vorkommenden Einschaltungen von dünnen Sandlagen würden so auch nach der Steppentheorie eine ungesuchte Erklärung finden.

So bedeckte sich also während der auf die letzte Ausdehnung der Gletscher folgenden Periode trockeneren Klimas das alte Mundolsheimer Lössplateau mit mächtigen Massen atmosphärischen Staubes, welche südwestlich von Niederhausbergen (wo die Oberfläche des heutigen Mundolsheimer Plateaus die Höhe von 192 m erreicht) noch jetzt in einer Mächtigkeit von wahrscheinlich über 20 m angehäuft liegen und eine ganz ähnliche Beschaffenheit zeigen wie das Material des älteren Löss. Auch über den Schiltigheimer Sandlöss griffen die jüngeren Lössmassen offenbar, nach dem soeben Gesagten allerdings wohl in einer nach der Rheinniederung hin mehr oder weniger sandigen Facies über, und besonders mächtige Massen von jüngerem Löss scheinen das zwischen Achenheim und Hangenbieten ebenso zweifellos wie bei Hausbergen und Mundolsheim vorhandene ältere Lössplateau zu verhüllen, welchem gegen die Breusch-Niederung hin die Sandlössmassen des Hangenbietener Profils vorgelagert sind.

Damit war jedoch die Diluvialzeit noch nicht zu Ende. Die heutige Oberflächengestaltung lehrt uns, dass seit der Ablagerung des jüngeren Löss bereits wieder eine sehr bedeutende Auswaschung stattgefunden hat, wie sie uns auch das Idealprofil Fig. 21 schematisch veranschaulicht. Die Thäler waren durch die Ablagerung des Löss nicht vollständig ausgefüllt worden, wenn auch wahrscheinlich vielfach eine Auffüllung bis zu 30 und 50 m über die heutigen Thalsohlen stattgefunden hat. Die vor dem Absatz des jüngeren Löss vorhandenen Unebenheiten sind durch die

für unser Gebiet augenscheinlich nicht angeht, so würden wir damit dem Standpunkte der äolischen Theorie, nach welcher die Flussthätigkeit bei der Lössablagerung nur als begleitende Erscheinung in Betracht kommt, noch näher rücken.

Ablagerung des letzteren nicht vollständig ausgeglichen, sondern nur beträchtlich abgeschwächt worden. Als nun die Flussthätigkeit am Schlusse der Diluvialzeit wieder mächtig aufzuleben begann, fanden die Gewässer ihre alten Läufe wieder, bezw. sie bewegten sich (auf höherer Sohle als gegenwärtig) noch immer in demselben Thal. Unter dem erodirenden Einfluss derselben entstanden die heutigen Diluvialterrassen bei Strassburg, so die Schiltigheimer Terrasse, die Reichstetter Terrasse, schliesslich die Rheinniederung, welche seitdem schon wieder aufgefüllt worden ist, und das ursprünglich wohl ganz oder fast ganz vom Diluvium bedeckte Tertiär trat in Folge dessen wieder vielfach zu Tage, in der Nähe von Strassburg z. B. bei Truchtersheim (siehe Fig. 1, Taf. VI), Kolbsheim, Bläsheim (siehe Taf. VII) und westlich von Stephansfeld.

Entsprach die auffallende Entwickelung der Wassermassen am Ende der Diluvialzeit einem nochmaligen völligen Umschlag des Klimas im Sinne einer jüngsten, vielleicht verhältnissmässig sehr unbedeutenden Eiszeit, oder wie ist die auffallende Erscheinung einer so tief greifenden Erosion vor der gegenwärtigen Periode zu erklären? Diese sowie manche andere für die vorgeschichtliche Forschung in Betracht kommende Frage mag sich uns hier aufdrängen, doch dürfte deren Beantwortung zur Zeit noch recht schwierig sein.

Wir sind nun hiermit bei jenem im Vergleich zur ganzen unermesslich langen Dauer der Erdentwicklung winzig kleinen Abschnitt derselben angelangt, welcher in die Gegenwart hineinreicht und als Alluvialzeit bezeichnet zu werden pflegt. Dieselbe leitet aus der vorgeschichtlichen (prähistorischen) Zeit unvermerkt in die geschichtliche Zeit unseres Gebietes hinüber, in welcher der hier mittlerweile zu einer hohen Culturstufe emporgestiegene Mensch anfängt, wirksam in die Vorgänge der Natur einzugreifen und damit in merkbarer Weise verändernd auf die Gestaltung der Erdoberfläche einzuwirken. Wie während dieser Zeit die Rheingewässer ihr wechselvolles Spiel getrieben und durch Absatz von Hochwasserschlamm die ganze nach ihnen benannte Niederung allmählich (bei Strassburg um durchschnittlich 1 m) erhöht

haben, bis die menschliche Kunst der Ausbreitung der Hochwasser gewisse Schranken setzte, wurde oben bereits eingehend auseinandergesetzt. Werfen wir daher zum Schluss noch einen Blick auf den ehemaligen Zustand der Gegend um Strassburg, wie ihn uns Tafel VIII zu veranschaulichen sucht, sowie auf die durch die Figuren 5 A, B und C auf Taf. VI zur Darstellung gebrachte heutige Bodenbeschaffenheit Strassburgs, um eine kurze Betrachtung hieran zu knüpfen.

Von dem heutigen Zabern, dem römischen Tres Tabernae, her führt uns die alte Römerstrasse durch das jetzige Weissthurmthor, die Weissthurmstrasse und Langestrasse zu der Stätte des alten Argentoratum, der ehemaligen römischen Befestigung, an deren Südwestseite sich heute ein erhabenes Denkmal menschlichen Geistes und menschlicher Kunst, das ehrwürdige Strassburger Münster erhebt. Jahrtausende sind bereits dahingeflossen, seitdem die streitbaren Römer hier den Grund zu der berühmten Hauptstadt des deutschen Oberrheins legten; längst hat sich der Rhein von dem Rande der Lössterrasse, welche er damals wohl noch bespült haben muss, wenn uns die durch den Geschichtsschreiber AMMIANUS MARCELLINUS von der siegreichen Schlacht des Kaisers JULIAN gegen die Alemannen unweit Strassburg entworfene Schilderung verständlich scheinen soll (DAUBRÉE 1850, 134), nach der badischen Seite hin zurückgezogen, und wie sich die römische Stadt im Laufe der Jahrhunderte allmählich zum heutigen Strassburg erweiterte, häuften sich die bei den Bebauungen liegen gebliebenen Schuttmassen je nach dem Alter des betreffenden Stadttheiles bis zu mehr oder weniger bedeutender Höhe über der ehemaligen Oberfläche an (Taf. VI, Fig. 2 und Fig. 5 A, B und C). Sieben bis acht Meter tief unter unseren Füssen liegt an der Stelle, wo sich jetzt der Meisterbau ERWIN'S VON STEINBACH erhebt, die alte Oberfläche, auf welcher einst die Schritte der welterobernden römischen Cohorten erdröhnten.

So wird die Lage von Strassburg ganz ähnlich wie die aller grösseren Städte durch eine mächtige Culturschicht bezeichnet, welche dereinst vielleicht der Rhein unter seinen Kiesmassen begraben würde, wenn ihn etwa einmal spätere, in schnellerem

Tempo sich vollziehende Senkungen des Bodens oder aber das nochmalige Hereinbrechen einer Eiszeit zur Weiterauffüllung des Thals mit Kiesmassen zwängen. Ob wir einer solchen Zeit entgegengehen, ob wir gegenwärtig in einer jüngsten Interglacialzeit leben mögen, auf welche wieder eine Eiszeit folgen wird? Diese Frage drängt sich uns wohl unwillkürlich auf. Die Geologie vermag bis jetzt keine Antwort darauf zu geben, da die Ursachen der Eiszeiten zu den noch unergründeten Problemen derselben gehören und wir mithin nicht wissen können, ob die grossen Vergletscherungen der Vorzeit auf Vorgängen beruhen, welche eine periodische Wiederkehr solcher Zustände zur Naturnothwendigkeit machen. Jedenfalls dürfen wir aber, da sich bezüglich des Klimawechsels seit Menschengedenken kaum ein Fortgang gezeigt hat, annehmen, dass eine etwaige Rückkehr derartiger Verhältnisse noch in unabsehbarer Ferne vor uns liegt.

Wir vermögen also nicht zu ermessen, ob zukünftige Geschlechter einmal die Zeugen ähnlicher merkwürdiger Vorgänge sein werden, wie sie sich im oberrheinischen Tieflande und in den angrenzenden Gebirgen während der Diluvialzeit abgespielt haben. Dagegen wissen wir aus dem Vorhergehenden, dass diese Gegenden bereits vor und während der letzten grossen Vergletscherung von Menschen besiedelt gewesen sind, welche hier mit dem Mammuth, dem Renthier und dem Steinbock zusammen gelebt haben müssen, und dass somit der Mensch die grossartigen Veränderungen, welche sich seit jener weit zurückliegenden Zeit im Rheinthal vollzogen haben, mit erlebt hat. Im einzelnen weist unsere Kenntniss der Vorgeschichte des Elsass gleich derjenigen von vielen anderen Gegenden, entsprechend der Seltenheit von sicher zu deutenden prähistorischen Funden, noch grosse, nur nach und nach auszufüllende Lücken auf, wenn auch in dieser Hinsicht bereits manches interessante Resultat für unser Gebiet zu Tage gefördert ist.

Näher auf die bisherigen Ergebnisse der vorgeschichtlichen Forschung im Elsass einzugehen, würde uns zu weit führen. Einige hierhin gehörige, besonders wichtige, zumal auch neuere, bisher noch nicht bekannt gegebene Funde hatten wir oben im

zweiten Haupttheil unserer Darstellung Gelegenheit zu erwähnen (vergl. S. 236, 240, 257, 261, 288, 293, 349, 371, 372). Den Leser, welcher umfassendere Belehrung hierüber sucht, müssen wir auf die wichtigen Aufsammlungen und Zusammenstellungen von BLEICHER und FAUDEL (siehe Literaturnachweis unter 1878, 1880, 1882, 1885, 1888 und 1890) verweisen. Nur ein paar Punkte mögen hier hervorgehoben werden.

Man bezeichnet bekanntlich jene ältere prähistorische Zeit, in welcher die Kunst der Verarbeitung der Metalle dem Menschen noch unbekannt war, wo sich vielmehr die offenbar ein Nomaden- und Troglodytenleben führende europäische Urbevölkerung bei ihren, vor Allem wohl auf das Jagen und Zerlegen der Thiere gerichteten Hantirungen ausschliesslich noch steinerner Werkzeuge bediente, als die Steinzeit. Die Art der Bearbeitung dieser Werkzeuge gilt dann als Merkmal zur Unterscheidung einer älteren Steinzeit oder paläolithischen Epoche, während welcher, wie man annimmt, nur geschlagene Steingeräthe im Gebrauch waren, und einer jüngeren Steinzeit oder neolithischen Epoche, in welcher sich der Mensch polirter und durchbohrter Werkzeuge aus Stein bediente. Man geht also hierbei von der Ansicht aus, dass die Herstellung von Gegenständen der letztgenannten Art auf eine höhere und mithin jüngere Stufe der Kunstfertigkeit hinweise. Im Elsass sind bereits mehrfach Steinwerkzeuge, welche nach ihrer Form in die neolithische Epoche gehören, in Ablagerungen gefunden worden, wo man derartige Gegenstände nicht erwarten sollte, und welche an anderen Punkten Steingeräthe vom paläolithischen Typus geliefert haben. Wir sahen indess, dass der eine dieser neolithischen Funde, welche wir hier im Sinne haben, derjenige von Rixheim nämlich (S. 236), vor der Hand in dieser Beziehung noch verschieden beurtheilt werden kann. Was aber die erwähnten neolithischen Funde aus dem Sandlöss anlangt (S. 257), so ist zu erwägen, dass bei der an vielen Stellen recht gleichmässigen Ausbildungsweise des Löss der Schiltigheimer Terrasse eine Täuschung darüber, ob ein in der Lössmasse in nicht gar zu bedeutender Tiefe eingeschlossener Gegenstand auch wirklich der Ablagerung selbst angehöre oder vielleicht nur auf irgend

welchem zufälligen Wege nachträglich von oben her in dieselbe eingeführt worden sei, auch bei vorsichtiger Prüfung nicht ausgeschlossen ist.

Sehen wir also von diesen aus etwas älteren pleistocänen Schichten stammenden neolithischen Funden zunächst noch ab, und ziehen wir die oben hervorgehobenen, augenscheinlich oder sicher auf ursprünglicher Lagerstätte gemachten paläolithischen Funde des Elsass, ohne Rücksicht auf ihre etwaige Gleichalterigkeit mit manchen neolithischen Vorkommnissen desselben Gebietes, in Betracht, so ergibt sich, dass dieselben nach der gegenwärtigen Auffassung des Alters der betreffenden Schichten der Interglacial- bis Glacialzeit angehören. Dieses Ergebniss steht recht gut in Einklang mit den Anschauungen, zu welchen man in anderen europäischen Gebieten bezüglich dieses Gegenstandes gelangt ist, wonach nämlich das paläolithische Zeitalter in Europa mit der letzten Kältephase der Glacialperiode zum Abschluss gekommen zu sein scheint (vergl. J. Geikie 1889, 23—25).

Eine genaue Erforschung der quartären Ablagerungen, wodurch wir die Umstände, unter welchen sich ihre Bildung vollzog, kennen lernen, kann uns offenbar in erster Linie nähere Aufschlüsse über die klimatischen und anderen Bedingungen, unter welchen der vorweltliche Mensch lebte, geben, und so werden sich mit dem Fortschreiten unserer Kenntniss über die diluvialen Bildungen des Rheinthals auch unsere Anschauungen über die Existenz des Menschen daselbst in der Vorzeit naturgemäss entsprechend fortentwickeln müssen. Schon aus diesem Grunde nehmen aber wohl hier wie überall die jüngeren Bildungen ein gleiches Interesse in Anspruch wie die älteren. Denn auch in diesem Falle dürfte der Goethe'sche Ausspruch seine volle Berechtigung haben:

« Das Interessanteste von Allem ist doch der Mensch. »

Anhang.

(Nachträge und Berichtigungen.)

1. Nachtrag zu D, Seite 237.

Sc. Gras (1858, 183) vermuthet auf Grund der Aehnlichkeit der Geröllablagerungen u. s. w. («terrains de transport») im Sundgau einerseits und im Rhone-Thal, bezw. seiner natürlichen Fortsetzung, dem Saone-Thal anderseits einen ehemaligen Zusammenhang der Gewässer des Rhone- und des Rhein-Thales, und auch Él. de Beaumont (Ann. des sciences nat. (1) XIX, 41) theilt die Ansicht, dass sich die Gewässer des Saone-Thales ehedem in diejenigen des Rheins ergossen. A. Gutzwiller (1890, 239) kommt ganz neuerdings auf ähnliche Vorstellungen zurück, indem er sich einen Theil der Geröllmassen des oberelsässischen Hügellandes, welchem er gleich uns ein verhältnissmässig sehr hohes (jungtertiäres) Alter zuzuschreiben geneigt ist, von einem Rhein abgesetzt denkt, «der von Basel westwärts über Pfirt nach dem Saonegebiet sich bewegte, und der erst später» (in der Diluvialzeit) «seinen heutigen Weg nach Norden genommen hat».

2. Nachträge zu F *b*, Seite 281.

In Folge der seit den letzten, unserer obigen Darstellung zu Grunde liegenden Besichtigungen weiter vorgeschrittenen Vertiefung des Aufschlusses bei Hochfelden ist hier gegenwärtig ein ausserordentlich interessantes Lössprofil in seltener Klarheit aufgeschlossen. Eine nachträgliche ausführliche Besprechung desselben dürfte gerechtfertigt erscheinen, da es in seiner jetzigen Gestalt (die tiefsten nun sichtbaren Zonen waren früher gar nicht blossgelegt) nicht allein die auf S. 280 ausgesprochene Ansicht, dass der ungeschichtete humose Lehm von Hochfelden eine ältere, lange Zeit hindurch unbedeckt gewesene, den gleichzeitigen Ein-

wirkungen des Verwitterungsprocesses und des humuserzeugenden Pflanzenwachsthums ausgesetzte Lössoberfläche darstelle, vollständig bestätigt, sondern nach unserem Ermessen weiter noch fast alle wesentlichen Beziehungen der verschiedenen im Unter-Elsass beobachteten lössartigen Bildungen unter einander in dem unter F c dargelegten Sinne erläutert.

Es lassen sich von oben nach unten nachstehende sieben Zonen unterscheiden, deren Verlauf Fig. 26 (S. 374) trotz des verhältnissmässig kleinen Maassstabes ziemlich genau darstellt, und deren Mächtigkeit in Metern an den in der Figur mit A, B, C, D und E bezeichneten Stellen die hier in den entsprechenden beistehenden Reihen eingerückten Zahlen angeben.

1) Gelber Löss, kalkreich, ziemlich typisch, d. h. mit nur ganz vereinzelten kleinen Quarzgeröllen, Blättelerzstückchen, manganhaltigen Knöllchen von Brauneisenerz u. s. w., von ziemlich festem Zusammenhalt, bis zu einigen Decimetern Tiefe unter der Oberfläche gebräunt, doch auch hier stark kalkhaltig. — *Succinea oblonga* (vorherrschend), *Pupa muscorum* und *Helix hispida* nicht besonders reichlich; an der Ostseite des Aufschlusses treten diese Schnecken in demselben Horizont viel zahlreicher auf. — Etwa in der Mitte verläuft ungefähr parallel zur Oberfläche eine nur wenige Decimeter mächtige, in Folge theilweiser Entkalkung bräunliche Zone (ähnlich der im Profil Fig. 18, S. 285), welche vereinzelte Knochenreste führt . . . . . 2,75. 2,95. 2,75. 2,65. 3,5.

Mächtigkeit in Metern bei

	A.	B.	C.	D.	E.

2) Bräunlichgelber Löss, merklich kalkärmer als 1, vielfach grobporös. Nach unten im allgemeinen schärfer als nach oben begrenzt. Hin und wieder mit

sandigen, viele sehr kleine Quarzgerölle, Brauneisenerzknöllchen und kleine Mergelconcretionen führenden Lagen u. nur alsdann deutlich geschichtet, oder mit ähnlich zusammengesetzten, aber ausserdem blättelerzreichen Nestern sowie mit vereinzelten grösseren Quarzgeröllen. Auch einzelne Streifen und Fetzen aus gleicher Masse wie 1. — Zerstreute Exemplare von *Helix hispida* und *Succinea oblonga*, meist in Bruchstücken. — An der Ostseite der Grube, an der Strasse nach Bossendorf, wurden etwa 85 m nördlich vom Höhenpunkt 168,7 der 25000-theiligen Karte ziemlich zahlreiche Knochenbruchstücke u. ein zugeschlagener Silex in diesem Horizont 3 m unter der Oberfläche ausgegraben.

	A.	B.	C.	D.	E.
	0,6.	0,8.	0,55.	1,15.	2,0+.

3) Bräunlichgelber, sehr schwach humoser Lehm mit spurenhaftem Kalkgehalt, undeutlich geschichtet, vielfach grobporös. Abgesehen von der weniger starken humosen Färbung sehr ähnlich Schicht 4, gegen welche er, wie auch gegen Zone 2, auf der rechten Seite des Profils deutlich abgegrenzt erscheint. Quarzgerölle, Eisenerzknöllchen, Blättelerz. Lösseinschlüsse wie in 4. — Stellenweise *Helix hispida* und mürbe Knochensplitter. . . . . 0,3. 0,35. 0,7. 0,65. —

4) Humoser Lehm, grau, geschichtet durch das Abwechseln von rein lehmigen und grobsandigen Streifen mit kleinen Quarzgeröllen (von bis 2 cm Durchmesser), kleinen Blättelerzen, Brauneisenerzknöllchen und Kalk-

knötchen ähnlich den von Achenheim (S. 263) erwähnten. Stellenweise deutliche Röhrchenstructur. Bis 3 cm dicke hellere Streifen bestehen aus gelblichgrauem Lehm mit spurenhaftem Kalkgehalt, längliche und regelmässig rundliche (in diesem Falle bis 0,1 m im Durchmesser haltende) Einschlüsse, welche nicht in bestimmten Reihen auftreten, aus gelbem (Schnecken und viele kleine Mergelconcretionen führenden) Löss. — Knochenreste. Gespaltener Silex[1] . . . . . A. 1,7. B. 0,75. C. 0,9. D. 1,0. E. —

5) Humoser Lehm, graubraun, vollkommen ungeschichtet, **nach oben scharf abgeschnitten**, nach unten mit regelmässig verlaufender, aber nicht

---

1. Das augenscheinlich von Menschenhand bearbeitete Stück, welches gegenüber den eingestreuten Geröllen schon durch seine Grösse auffällt (es misst in der Länge 85, der Breite 3?, der Dicke 27 mm, während das weitaus grösste Quarzgeschiebe, welches in dem ganzen Profil beobachtet wurde, nur 40 mm grössten Durchmesser aufweist), besteht aus ähnlichem Material wie die geschlagenen Stücke von Mommenheim (S. 261). Es wurde aus bereits abgestochenem «schwarzen Boden» von den Arbeitern aufgelesen und stammt nach dem reichlich anhaftenden humos-lehmigen, hellgrauen Material am wahrscheinlichsten aus den helleren Streifen der Schicht 4.

Bei früheren Aufgrabungen (1876) in der Nähe des etwa 40 m von der Westwand der Grube entfernten, gegenüber der Mitte zwischen den Punkten B und C befindlichen Brunnens stiess man in etwa 0,4 m Tiefe unter der Sohle der Grube auf «schwarzen Boden», welcher sich beiläufig 1,5 m mächtig und von «gelbem lockeren Lehm» gleich dem, welcher die heutige Oberfläche oberhalb der Grube bildet, also von Löss, unterlagert zeigte. Der schwarze Boden, welcher ohne Zweifel den Zonen 4 und 5 des Profils an der Westwand entspricht (vergl. die obigen Bemerkungen über das thalwärts gerichtete Einfallen der Zonen), enthielt hier ausser Knochenresten Holztheile von geschwärztem Aussehen. — Der Brunnen ist ungefähr 10 m tief und steht mit seinem untersten Theile in «Erzboden». Hiernach ist anzunehmen, dass das Wasser sich an der oberen Grenze des zähen erzführenden Lehms oder Thons sammelt, und dass mithin der Brunnen bis zu diesem Niveau hinab in lockeren durchlässigen Massen steht. Wahrscheinlich reichen also die älteren Lössmassen hier bis zu solcher Tiefe hinab und würden in diesem Falle in ähnlicher Weise, wie dies nach den Ergebnissen von Brunnengrabungen auch für andere Punkte des Unter-Elsass (Hausbergen) nicht unwahrscheinlich ist, eine ungleich erheblichere Mächtigkeit besitzen als der jüngere Löss.

	A.	B.	C.	D.	E.
scharfer Grenze allmählich in röthlichbraunen Lehm übergehend. Gleichmässig ausgebildet wie der darunter folgende rothe Lehm (6), zu welchem er von den Arbeitern noch gerechnet wird. Deutliche Röhrchenstructur, ausgezeichnete senkrechte Spaltbarkeit. Zerstreut kleine unregelmässige, humos gefärbte Mergelconcretionen und rundlich begrenzte Einschlüsse von gelblichem Löss. — Hin und wieder neben einander einzelne kleine Quarzgerölle und Holzkohlenstückchen. — Die obersten 0,2 m am dunkelsten gefärbt.	0,7.	0,6.	0,65.	—	—
6) Röthlichbrauner Lehm («rother Lehm» der Arbeiter z. Th.). Gleichmässig, ungeschichtet, genau nach Art von typischem Lösslehm nach unten schnell, aber ohne scharfe Linie in gelben typischen Löss übergehend. Unregelmässig (polyedrisch) abgesondert, mit braunen Thonhäuten auf den Absonderungsflächen. — Stellenweise zahlreiche feine, von Pflanzenfasern herstammende Röhrchen; kleine unregelmässig geformte Mergelconcretionen. Hie und da einzelne Quarzgerölle, daneben oft Holzkohlenstückchen	0,3+.	0,7.	1,15+.	—	—
7) Gelber Löss, ganz typisch. Vollkommen gleichmässig ausgebildet. — Mit denselben kleinen Concretionen wie der rothe Lehm und mit einzelnen Stückchen von Blättelerz; Röhrchenstructur weniger ausgeprägt als in 6. .	—	0,4+.	—	—	—

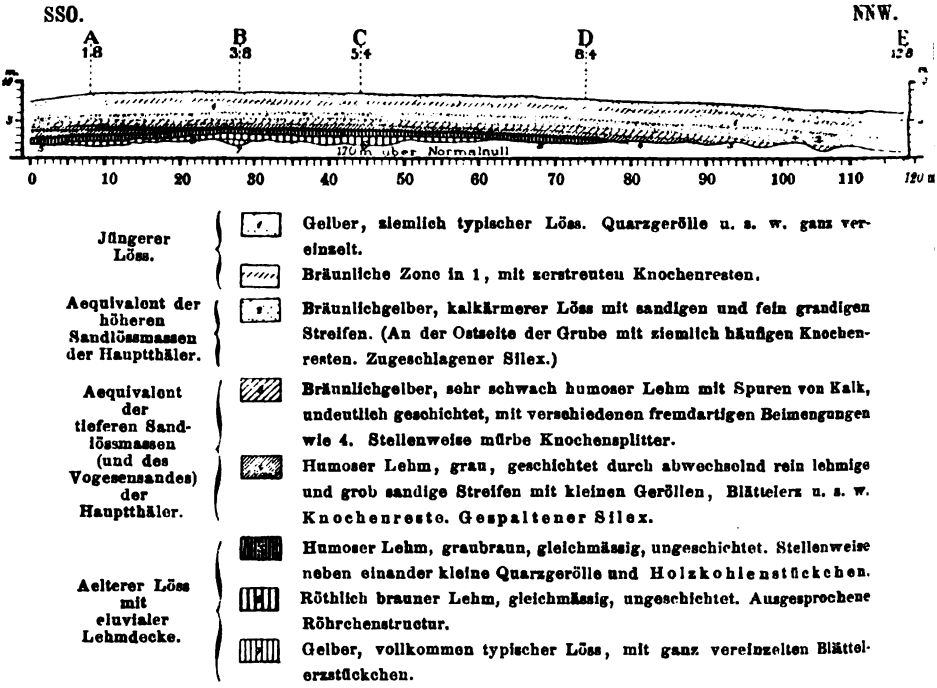
Die Schicht 4 des Profils müssen wir uns offenbar, abgesehen von den fremdartigen Beimengungen, wie den Quarzgeröllen,

durch Umschwemmung etwas höher gelegener Theile der humosen Eluvialdecke des älteren Löss (5) und Schicht 3 wenigstens noch in sehr ähnlicher Weise entstanden denken, so dass hiernach diese beiden Schichten zusammen mit den tieferen Sandlössschichten der Hauptthäler, welchen wir eine ähnliche Stellung anwiesen, in

Fig. 26.

Profil in der Pister'schen Lehmgrube bei Hochfelden, Westwand. (Frühjahr 1890.)

Maassstab = 1 : 1000.



Die bei A bis E beigesetzten Zahlen bedeuten die Entfernungen in Metern von einem Punkte des südlich nach dem Nordende von Hochfelden vorüber führenden Weges, welcher 70 m vom Höhenpunkt 168,7 der Karte entfernt ist.

gleiche Linie zu stehen kommen. — Die aus den Schichten 3—5 erwähnten Lösseinschlüsse, in welchen *Helix hispida* und *Pupa muscorum* besonders häufig zu sein scheinen, erweisen sich beim Nachgraben als Ausfüllungen von rundlichen Canälen, ganz ähnlich denjenigen, welche Baumwurzeln nach dem Verwesen im Boden hinterlassen. Diese Canäle dürften daher von Bäumen her-

rühren, welche hier auf einer älteren Oberfläche wuchsen und ihre Wurzeln in den unmittelbar oder nahe darunter befindlichen alten Moorboden einsenkten. In die beim Verwesen der Wurzeln entstandenen Hohlräume drang Material des jüngeren Löss ein und erfüllte dieselben allmählich ganz. Hin und wieder geschah die Ausfüllung dünner Röhren durch humosen Lehm der Moorschicht selbst.

Dass sich die in dem Profil unterschiedenen Zonen im allgemeinen mit etwa gleicher Neigung wie die heutige Oberfläche nach Westen heben, also thalwärts einfallen, erhellt schon aus dem Umstande, dass die Zone 2 an der Ostseite der Grube, unmittelbar an der Strasse nach Bossendorf, merklich tiefer liegt als an der in Fig. 26 skizzirten Westseite, sowie daraus, dass die humosen Zonen in der Mitte der Grube bereits unterhalb der jetzigen Sohle getroffen werden. Beim Ansteigen von Punkt 168,7 der Karte auf dem Wege nach dem Nordende von Hochfelden sieht man ferner bis in die Nähe der ersten Häuser des Ortes überall älteren Lösslehm, von Löss überlagert, in dem Einschnitt der Strasse ausstreichen. Die geschichtete humose Bildung ist jedoch nach den gegebenen Anhaltspunkten auf die tieferen Theile des Hügels beschränkt, wodurch ihre selbständige Stellung als Zwischenbildung zwischen dem älteren und dem jüngeren Löss noch klarer hervortritt.

Typischen Lösslehm, von Löss überlagert, trifft man nach den neuesten Untersuchungen in der Umgebung von Hochfelden und Mommenheim noch so vielfach, stellenweise recht deutlich aufgeschlossen an (ausgezeichnetes Profil durch jüngeren Lösslehm, jüngeren Löss, humosen Lösslehm und rothen älteren Lösslehm mit Ausfüllung von Baumwurzelcanälen durch humosen Lehm: in der MATTER'schen Grube in Alt-Eckendorf), dass man sich die ältere Lössformation wenigstens in dieser Gegend mit vieler Wahrscheinlichkeit in ähnlich grosser Verbreitung wie den jüngeren Löss vorhanden denken darf.

Auch durch Umschwemmung der älteren und der zuerst abgelagerten jüngeren Massen entstandene Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss scheinen hier als sehr verbreitet

angenommen werden zu müssen. Da jedoch naturgemäss bereits umgelagerte, aber von fremden Beimengungen freie Löss- bezw. Lehmmassen mit ursprünglichen, noch nicht umgelagerten, wegen der in beiden Fällen gleichmässigen Ausbildungsweise, die grösste Aehnlichkeit aufweisen, so erscheinen die Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss gewöhnlich nicht mehr als scharf abgegrenzte Zonen, wenn bei der Umlagerung der älteren Löss- oder Lehmmassen nicht gleichzeitig fremdartige Bestandtheile wie Sand und Gerölle von solchen Punkten her, welche bereits der älteren Lössdecke durch voraufgegangene Abspülung entkleidet waren, in die sich bildenden Ablagerungen eingeschwemmt wurden. Ist in solchem Falle die ältere Lössdecke in ihrer ganzen Entblössung oder Mächtigkeit entkalkt, so kann sie alsdann leicht für eine blosse kalkfreie Facies (d. h. also zeitlich nicht scharf getrennte Abänderung) an der Basis des die Oberfläche bildenden Löss, welche durch kalkärmere Zwischenbildungen (bezw. lehmstreifige Lössmassen) nach oben in typischen, unentkalkten und geologisch gleichalterigen Löss übergeht, gehalten werden. — Dass die ältere Lössformation nicht mehr überall unter der Decke des jüngeren Löss vorhanden sein kann, geht aus der Beschaffenheit der Zwischenbildungen in den Nebenthälern, wie in dem Hochfeldener Profil, deutlich hervor. Anderseits aber ist augenscheinlich an vielen Stellen, wo lössartige Massen zu Tage ausgehen, der jüngere Löss gänzlich abgewaschen, und es ist alsdann die ältere Lössdecke, welche uns (nur im verlehmten Zustande deutlich nachweisbar) sowohl unmittelbar über den Niederungen als auch an höheren, «steileren» Theilen der Gehänge in meist unregelmässigen, allseitig von jüngeren Lössmassen begrenzten (umlagerten) Partien entgegentritt.

Besonders eigenthümlich und für die Auffassung bei flüchtigerer Prüfung der Verhältnisse geradezu verwirrend gestaltet sich der Verband zwischen Löss und Lösslehm, wenn kalkreicher (jüngerer) Löss in dünner Decke ein schwach gewölbtes (und in Folge dessen der Abspülung noch merkbar unterliegendes) Plateau bekleidet, während an den Gehängen entkalkter (älterer) Löss, vielfach von spurenhaften Resten des ursprünglich auch hier

vorhandenen und noch nicht ganz abgewaschenen (jüngeren) kalkreichen Löss bedeckt, zu Tage ausgeht. Derartige nicht seltene Vorkommnisse thun wohl in schlagendster Weise dar, dass die im Unter-Elsass vorhandenen Massen von kalkreichem Löss einerseits und von vollständig zu steifem Lehm umgewandeltem anderseits unmöglich alle zu einer und derselben, geologisch vollständig gleichalterigen Ablagerung gehören können, dass vielmehr nothwendigerweise eine ältere, allgemeiner und bis zu verhältnissmässig sehr bedeutender Tiefe entkalkte und eine jüngere, mehr örtlich und bis zu unbedeutenderer Tiefe verlehmte Lössablagerung als vorhanden vorauszusetzen sind, von welchen die erstere wesentlich schon vor der Ablagerung der letzteren jene tiefgehende Umwandlung erfahren haben muss. Die Vertheilung von Löss und Lösslehm ist eine an sich durchaus gesetzmässige und gestaltet sich nur durch das Vorhandensein zweier verschiedengradig entkalkter Lössformationen, von welchen die jüngere der älteren discordant auflagert, scheinbar regellos.

Eine mit der heutigen Oberfläche mehr oder weniger parallel verlaufende deckenartige Ausbreitung der älteren Lössformation, wie in dem Hochfeldener Profil, scheint für letztere geradezu charakteristisch zu sein. Man beobachtet sie auch in den bereits beschriebenen Profilen bei Mommenheim (vergl. S. 260, 261).

Aehnlichen Lagerungsverhältnissen begegnet man in den dem reichsländischen Gebiete angrenzenden Theilen der Rheinpfalz. In der Nähe von Landau sind durch den Ziegeleibetrieb sehr interessante Lössaufschlüsse geöffnet. Einen besonders deutlichen Einblick in die Lagerungsverhältnisse der diluvialen Bildungen überhaupt gewähren hier die dem Herrn Bieber gehörigen Gruben ostnordöstlich von Arzheim. Aus den Profilen, welche man in diesen Gruben selbst aufgeschlossen sieht, sowie aus früher bei von dem genannten Besitzer veranlassten Ausschachtungen festgestellten ergiebt sich eine sehr merkwürdige Lagerung der Massen im Innern des in Ostnordostrichtung streichenden Hügels, an dessen Flanken und auf dessen Rücken sich die betreffenden Aufschlüsse befinden. Man hat sich danach den aus jungtertiären bis diluvialen Geröll-, Sand- und Thonmassen bestehenden Kern dieses Hügels

deckenartig von einer Lehmbildung umhüllt zu denken, deren Mächtigkeit nach den tieferen Theilen der Gehänge zu im allgemeinen anzuwachsen scheint, und welche ihrerseits wieder von Löss deckenartig überlagert wird. Zwischen Lehm und Löss schaltet sich stellenweise eine lössartige, aber etwas weniger kalkreiche Bildung ein, welche durch Beimengung von fremdartigen Bestandtheilen, wie grobem Sand, kleinen Quarzgeröllen und kleinen Eisenerzbohnen, eine sandlössartige Beschaffenheit erhält. Sie erinnert lebhaft an die sandhaltigen Zwischenbildungen zwischen älterem und jüngerem Löss bei Hochfelden und Mommenheim. Der die Sande überlagernde ungeschichtete Lehm hat eine lösslehmartige Beschaffenheit und ist aller Wahrscheinlichkeit nach als ein älterer, vollständig entkalkter Löss aufzufassen.

In der westlich von den Bieber'schen Ziegelhütten am südlichen Fusse des Hügels, unterhalb der Weinberge gelegenen Grube, an deren Sohle röthlichweisse Riedselzer Sande unter rothem, wahrscheinlich jüngerem (diluvialem) Sande aufgeschlossen zu sehen sind, wird gelblicher Löss, in welchen sich nach unten feine, rothe Sandstreifen einschalten, von 3,3 m mächtigem braunen Lösslehm überlagert. Da letzterer von dem Löss, in welchen man beim Aufstieg auf den Hügel oberhalb der Grube gelangt, am wahrscheinlichsten überlagert zu denken ist, so handelt es sich hier also vielleicht um den zu jener allgemein verbreiteten älteren Lehmdecke gehörigen Deckenlöss. Wenn sich diese im Hinblick auf die so ähnlichen Verhältnisse der benachbarten elsässischen Lössablagerungen jedenfalls sehr nahe liegende Auffassung bestätigen sollte, so hätten wir auch in der Pfalz mit dem Vorhandensein zweier scharf getrennter verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss zu rechnen, wofern anders — manche auffallende Einzelheiten mussten wir hier übergehen — die jedenfalls überaus merkwürdigen Lagerungsverhältnisse dieser Gegend, welche eine genauere Untersuchung mit Zuhilfenahme von Bohrungen sehr lohnen würden, nicht etwa eine noch verwickeltere Auffassung der Gliederung der lössartigen Massen zulassen. Der hier zuletzt erwähnte Sandlöss ist also aller Wahrscheinlichkeit nach ein «älterer» Sandlöss.

Da die Grube, welche an der Nordseite des Hügels, nicht sehr tief unterhalb des gerade auf dem Rücken von Arzheim nach der Kreuzmühle dahinführenden Feldweges, etwa in halber Höhe des Gehänges geöffnet ist, eine besonders klare und vollständige diluviale Schichtenreihe zeigt, so mag das im Frühjahr an dieser Stelle aufgenommene Profil, auf welches die Herren SAUER und VAN WERVEKE den Verfasser aufmerksam zu machen die Freundlichkeit hatten, zum Vergleich mit den elsässischen Verhältnissen hier noch eine Stelle finden:

Profil zwischen der Kreuzmühle bei Landau und Arzheim, in der grossen, Herrn BIEBER gehörigen Grube, nordwestlich von den Ziegelhütten.

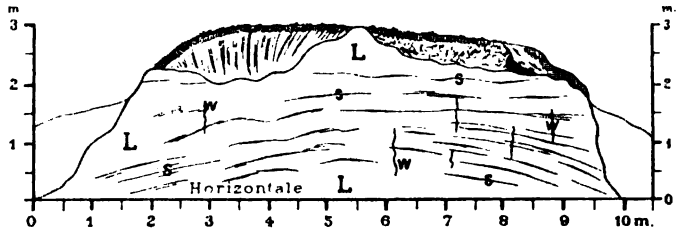
Weisser Lehm der Arbeiter.	1) Gelblicher Löss mit vielen theils sehr feinen, theils bis 1,5 cm dicken Kalktuffröhrchen	1,5 m
	2) Schwach röthlicher Löss, namentlich nach unten zu stellenweise sehr viele rundliche Knöllchen von Brauneisenerz und daneben einige grobe Sandkörner sowie vereinzelte kleine Quarzgerölle und kleine lösskindelartige Mergelconcretionen enthaltend	1,0
Rother Lehm der Arbeiter.	3) Röthlich brauner Lehm von lösslehmartiger Beschaffenheit, nicht scharf von Schicht 2 getrennt. (Enthält hin und wieder scheinbar isolirte Einschlüsse von Löss, welche als Ausfüllungen von durch verweste Baumwurzeln hervorgebrachten Canälen zu deuten sein dürften.)	1,0
	4) Rother Sand mit Lehmstreifen von meist dunkelgelber Färbung und sehr feiner (lössähnlicher) Beschaffenheit, sowie mit grauen Kalkknauern	1,5
	5) Rother Sand mit einzelnen gerölliführenden Lagen. (Die Gerölle bestehen hauptsächlich aus Quarz und Buntsandstein.) Hin und wieder werden bis 0,3 m mächtige Thonlinsen angeschnitten. Bis zur Sohle der Grube 5—6 m tief aufgeschlossen, ist aber nach Angabe des Herrn BIEBER 8 m mächtig und wird von Letten (wahrscheinlich Riedselzer Thon) unterlagert	8,0
		13,0 m

Einen eigenthümlich gewölbten, an die soeben besprochenen Lagerungsverhältnisse erinnernden Verlauf zeigen in einem kleinen Aufschluss bei Mothern die obersten (einem Buckel von älterem Löss aufgelagerten?) Massen des Sandlöss (Fig. 27).

Fig. 27.

Profil im obersten Sandlöss, NO Mothern, SW Höhenpunkt 146. (Oberes Ende des Einschnittes, links am Wege von Mothern aus.)

Maassstab = 1 : 125 (8 : 1000).



L = Löss. s = Rother einer Sand mit Schalenbruchstücken, an unmittelbar benach barten Punkten mit Geröllen. w = Kalktuffröhren, von Wurzeln herrührend, bis 1,5 cm dick. — Die Basis des Profils liegt etwa bei 137 m über Normalnull.

3. Nachtrag zu F *b*, S. 287, Profil von Achenheim.

Nach ganz neuerdings von Herrn Hurst sen. erhaltenen Auskünften wurde früher bei der Anlage eines Brunnens in der Nordwestecke der Grube 4 m unter der dortigen Sohle, d. i. etwa 5 m unter der jetzigen Sohle an der Südwestecke, gleichfalls der «schwarze Boden», d. i. der ältere Lehm getroffen. Unmittelbar unter demselben folgten (also genau wie in den Profilen von Mundolsheim und Niederhausbergen, Fig. 16, 17, 18) «Kupsteine» und alsdann «weisser Lehm», d. h. Löss. Die Zugehörigkeit des tiefer liegenden Lehms als Eluvialdecke zu einer älteren Lössformation ist damit auch für das Profil von Achenheim durch direkte Beobachtung sicher erwiesen. Holzkohle, Asche u. dergl. wurden auch bei jener Gelegenheit angetroffen, wie es scheint, auf der Grenze zwischen dem älteren Lehm und dem jüngeren Löss.

4. Nachtrag zu Seite 355 und Berichtigung zu Fig. 21.

Ganz abgesehen von etwaigen Beziehungen der tiefsten Geröllmassen in den Niederungen zu einer älteren Eiszeit bezw bei nicht scharfer Trennung der Eiszeiten zu einer erstmaligen grössten Ausdehnung der Gletscher, können Geröll- und Sandschichten, wenn auch vielleicht nur in unbedeutenderem Maasse,

schon während der Ausbreitung des Eises zur Ablagerung gelangt sein, zumal wenn das Vorrücken der Gletscher durch kürzere Abschnitte, während welcher ein mehr oder minder starkes Schwinden derselben stattfand, unterbrochen wurde. Bestimmte Geröllagen können alsdann zeitlich den in solchen Abschnitten zurückgelassenen, zuerst von den Schmelzwassern theilweise und später von den weiter vorrückenden Gletschern selbst vollends zerstörten Endmoränen entsprechen. Anderseits können, da die eiszeitlichen Factoren nicht plötzlich ausser Wirksamkeit getreten, sondern schrittweise den für die Ausbreitung der Steppe maassgebenden Bedingungen gewichen sein werden, namentlich da es nicht nöthig ist, ein im Vergleich zu dem einer Eiszeit sehr viel milderes Klima während einer nachfolgenden Steppenperiode anzunehmen, Verhältnisse von mehr eiszeitlichem und solche von ausgeprägterem Steppen-Charakter in den einzelnen Gegenden eines grösseren Gebietes lange Zeit neben einander bestanden haben. Es konnten in den Niederungen, so lange die Flussthätigkeit nicht ganz erloschen war, vielfach noch Sande und Kiese geschwemmt werden, als schon mehr oder weniger erhebliche Massen von typischem Löss auf äolischem Wege gebildet waren.

Wofern aber anzunehmen wäre, dass unmittelbar, nachdem das endgiltige Abschmelzen der Eismassen begonnen hatte (also sofort nachdem diese ihre grösste Ausdehnung erlangt hatten), nennenswerthe Mengen von Lössmaterial auf atmosphärischem Wege zum Niederschlag gelangten und als typischer Löss erhalten blieben, d. h. nicht in Folge der damals jedenfalls noch sehr starken Abspülung grösstentheils nach tieferen Punkten verschwemmt und hier als mehr oder minder deutlich geschichtete Massen (Sandlöss und dessen Aequivalente) abgesetzt wurden, so hätten wir dann die tiefsten Lagen des Plateaulöss nicht bloss als gleichalterig mit den während des Schmelzens der Eismassen gebildeten Schottern und Sanden sowie den sandlössartigen Bildungen an den Gehängen und in den Niederungen zu betrachten, sondern müssten ausserdem jene tiefsten Massen von ächtem Löss folgerichtig als ein zeitliches Aequivalent der Endmoränen auffassen, welche die Gletscher bei ihrem Rückzuge als Etappen jeweiligen Stillstan-

des zurückliessen, mithin in Bezug auf ihr Alter noch als glacial ansprechen. Bezeichnen wir umgekehrt Bildungen wie die oben als eiszeitlich aufgefassten (Schotter, Sande, Sandlöss in den Hauptthälern und deren Vertreter in den Nebenthälern, welche je nach der Beschaffenheit des zur Umschwemmung gelangten Materials, d. h. je nach der Zusammensetzung der früheren, theils aus älteren Lössmassen gebildeten, theils lössfreien Oberfläche, die denkbar verschiedenartigste Ausbildung aufweisen können) als nacheiszeitlich (postglacial), so werden auch die Endmoränen der Gletscher als postglacial bezeichnet werden müssen, und es würden nur die Grundmoränen, welche die Gletscher beim Vorrücken bildeten, als glaciale Bildungen übrig bleiben.

Welche Bedeutung wir solchen Bezeichnungen wie glacial, postglacial, interglacial u. s. w. zweckmässig beilegen, hängt also, ganz abgesehen von der für unser Gebiet noch wenig geklärten Frage, ob eine oder mehrere Eiszeiten anzunehmen seien, gegenwärtig ebenso sehr von subjectiven Anschauungen ab wie in dem einzelnen Falle die Art der Abgrenzung der diluvialen Schichten unter einander in verschiedene Altersstufen. Die hier vertretenen Anschauungen werden daher für manche Gegenden wie die unseren auch in Zukunft vielleicht vollständig, für andere noch genauer zu untersuchende Gebiete dagegen möglicherweise weniger zutreffen.

Wir glaubten, diese Bemerkungen nicht unterlassen zu sollen, um dem naheliegenden oder doch wenigstens nicht ausgeschlossenen Irrthum von Seiten derer, welche den hier behandelten Fragen ferner stehen, vorzubeugen, als ob wir den in dem Sammelprofil Fig. 21 (S. 301) zwischen den verschiedenen diluvialen Bildungen schematisch angegebenen Grenzen etwa eine ähnliche Bedeutung beilegten wie denjenigen, welche in den älteren Formationen zwischen den einzelnen Zonen gezogen werden und hier gewöhnlich für grössere Flächenräume die Bedeutung zeitlich scharfer Grenzen haben.

Zu Fig. 21 sei noch nachträglich bemerkt, dass es richtiger wäre, wenn die auf der linken Seite des Schemas dargestellten Schichten des «Sandlöss SL" eines Nebenthales» eine gegen das

Thal geneigte Lage zeigten. Dieses Verhältniss einer geneigten Lagerung, welches auf der in grösserem Maassstabe ausgeführten Originalzeichnung deutlich zum Ausdruck gebracht war, ist bei der Verkleinerung und Uebertragung auf den Stein übersehen, von einer Correctur der betreffenden Stelle aber Abstand genommen worden, da die Skizze im wesentlichen nur die Reihenfolge der Schichten auf Grund der Beobachtungen an zahlreicheren Profilen veranschaulichen soll. — In den Erklärungen zu Fig. 21 ist hinter «SL" = Sandlöss eines Nebenthales u. s. w.» noch zu setzen: (Menschenspuren).

5. Nachtrag zu F *b*, Seite 294.

Da wir auf die für unsere obige Betrachtung wichtigen Angaben von CHELIUS über den in Hessen so verbreiteten Laimen besonders hingewiesen haben, um anzudeuten, dass letzterem allem Vermuthen nach dieselbe geologische Stellung einzuräumen sei wie unserer älteren, bis zu mehr oder minder bedeutender Tiefe entkalkten Lössformation, so mag es gestattet sein, hier noch das nachstehende Profil aufzuführen, aus welchem das thatsächliche Bestehen derartiger Beziehungen zwischen unseren älteren Lösslehmen und dem hessischen Laimen klar hervorgeht, und durch welches bereits der Beweis erbracht sein dürfte, dass der in vorliegender Arbeit für das Unter-Elsass entwickelten Gliederung der lössartigen Ablagerungen eine allgemeinere Geltung innerhalb des Gebietes des oberrheinischen Tieflandes zukomme. Das wegen seiner grossen Aehnlichkeit mit dem von Hochfelden für uns sehr interessante und deshalb wohl an dieser Stelle erwähnenswerthe Profil wird mir soeben (unterm 23. August), unmittelbar vor Fertigstellung des Auflagedruckes, von Herrn. CHELIUS als «neuester Fund» bei den Grossherzoglich hessischen geologischen Landesaufnahmen im Gebiete des Odenwälder Diluviums für den Fall, dass eine Erwähnung des Vorkommens in diesem Aufsatz noch möglich wäre, mitgetheilt und zu diesem Zwecke freundlichst zur Verfügung gestellt, von welchem Anerbieten ich hiermit gern Gebrauch mache.

Profil bei Gr. Umstadt im Odenwald (bei Darmstadt).
(Brauerei Ganss.)
Nach Chelius und Vogel. 1890.

1.	**Lösslehm**	0,2 m
2.	**Löss**, typisch, kalkreich	1,0 —
3.	Gebänderter, **lössartiger Lehm, sandig**, gerölliführend — bis **Sand** mit Geröll des Untergrundes	2,0 —
4.	**Humoser Lehm**, kalkfrei, mit schwarzen Knötchen (Manganerz?) und Quarzkörnchen. Kohlentheilchen?	0,75 —
5.	**Rothbrauner Laimen**, typisch, kalkfrei	3,0 —
	Summa	6,95 m

(6.) **Gelber, kalkreicher Löss** ist von dieser Stelle als Liegendes des Laimen zwar nicht bekannt, tritt aber nach den neuesten Untersuchungen «sonst überall» unter dem Laimen auf, so dass auch in dem vorstehenden Profil typischer Löss als Liegendes des Laimen vorausgesetzt werden muss, falls hier nicht etwa der tiefere Löss, aus dessen Entkalkung Schicht 5 offenbar hervorgegangen ist, in seiner ganzen Mächtigkeit zu Laimen umgewandelt vorliegt.

Herr Chelius, welcher sich nach einer letzthin gemeinschaftlich vorgenommenen Besichtigung der Verhältnisse bei Hochfelden unserer Auffassung von der Lagerung und den Altersbeziehungen der dortigen lössartigen Bildungen angeschlossen hat, deutet dementsprechend die einzelnen Zonen des vorstehenden Profils ganz im Sinne der hier für das Unter-Elsass begründeten Gliederung, wie folgt:

1. 2.	= **Jüngerer Löss** mit eluvialer Lehmdecke	1,2 m
3.	= **Sandlöss** (bezw. sandige Aequivalente desselben)	2,0 —
4. 5. (6.)	= **Aelterer Löss** mit eluvialer, oberflächlich humoser Lehmdecke	3,75+
	Summa	6,95+

Dass auch im badischen Lössgebiet Profile nicht fehlen, welche, soviel sich hierüber aus den vorhandenen Beschreibungen allein zutreffender Weise entnehmen lässt, eine ähnliche Deutung wie diejenigen von Hochfelden (S. 374), Mommenheim (260), Alt-Eckendorf (375), Niederhausbergen (285) u. s. w. wenigstens zulassen dürften, scheint mir nach verschiedentlichen Angaben in der badischen geologischen Literatur sehr wahrscheinlich (ver-

gleiche über nicht seltene Einlagerungen von gelbbraunem Lehm oder Thon, welcher auch nach den Analysen als Lösslehm aufzufassen sein dürfte: Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, Karlsruhe, Heft 25, PLATZ 1867, 48 und H. 12, SCHILL 1862, 14 sowie über Moorbildung unter Löss: ebenda, H. 11, SANDBERGER 1861, 7), und es wird sich überhaupt fragen, in wie weit vielleicht die nach den Gebirgen hin an die lössartigen Bildungen innerhalb Deutschlands, wie es scheint, allgemein sich anschliessenden sogenannten «gemeinen Diluviallehme, Gehängelehme u. dergl.», deren theils nicht zu bezweifelnde (Sachsen), theils nicht unwahrscheinliche Beziehungen zum Löss bereits SAUER (1889, Aeolische Entstehung des Löss u. s. w. 14, 15 und 1890, 3) in sehr ansprechender Weise dargelegt hat, mit einer womöglich in ungeahnter Verbreitung vorhandenen und in ausgedehntestem Maasse umgelagerten bezw. umgeschwemmten «älteren Lössablagerung» zu verbinden seien.

Dass eine Untersuchung der Lössfauna unseres Gebietes nach Zonen, wie sie in diesem Aufsatz unterschieden sind, noch manches zur Stütze der hier aufgestellten Gliederung wird ergeben können, darf wohl nicht von der Hand gewiesen werden, da bei einer in dieser Weise vorzunehmenden Prüfung der organischen Einschlüsse Ergebnisse wie die, welche besonders NEHRING auf ähnlichem Wege erzielt hat, gewiss nicht ausgeschlossen sind.

Die neueren conchyliologischen Untersuchungen von BOETTGER, welche die interessante Thatsache ergeben haben, dass sich eine derjenigen der Lösszeit sehr ähnliche Schneckenfauna am Nordrande der Kirgisensteppe und am Fusse des Urals erhalten hat, waren uns nicht früh genug bekannt, um oben noch mit in den Kreis unserer vorwaltend auf stratigraphischen Ermittelungen fussenden Betrachtungen gezogen zu werden. Es ist aber wohl kaum nöthig hier hervorzuheben, dass wir denselben in Bezug auf die Anschauungen über die Vorgänge während der Ablagerung der lössartigen Massen diejenige Bedeutung nicht absprechen, welche den faunistischen Studien neben denen über Lagerungs- und andere Verhältnisse stets zugesprochen werden muss. Doch können eben eingehende stratigraphische Untersuchungen, welche ja mit in erster

Linie die Grundlage für alle ähnlichen geologischen Betrachtungen abgeben müssen, auch in diesem Falle nicht umgangen werden, wenn eine vollständige und allseitig befriedigende Kenntniss jener Verhältnisse, welche schon vom anthropologischen Standpunkte aus so wichtig ist, gewonnen werden soll.

6. Berichtigung zu Taf. VI, Fig. 1.

Unterhalb des Wortes «Hausbergen» zeigt die tiefere Masse des ächten Löss (3), welcher der Sandlöss (2) an- bezw. aufgelagert ist, in Folge nicht genauen Anschlusses des das Tertiär bezeichnenden Blau an das Gelb des Diluviums grüne anstatt gelbe Farbe. Vergleiche Fig. 2 derselben Tafel, in welcher die Farbengebung an der entsprechenden Stelle zutreffend ist.

Literaturnachweis.

Im Nachfolgenden sind die wichtigeren Arbeiten zusammengestellt, welche entweder die Geologie des oberrheinischen Tieflandes, bezw. seiner Randgebirge im allgemeinen behandeln oder speciell auf die jüngeren Bildungen, soweit sie für den vorliegenden Zweck in Betracht kamen, Bezug haben. Auch die wichtigste Literatur über die Spuren der diluvialen Gletscher in den Vogesen und im Schwarzwald ist hier mit aufgenommen worden, da dieselbe, obschon nur indirekt, sehr wesentliche Beziehungen zu unserem Thema hat. Im besonderen wurden Arbeiten mit zusammenfassenden Darstellungen über bestimmte Verhältnisse und Fragen berücksichtigt. Weitere Angaben enthalten die Verzeichnisse der geologischen und mineralogischen Literatur über Elsass-Lothringen in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. I, H. 1, 1875 und Ergänzungsheft zu Bd. I, 1887.

1825. C. von Oeynhausen, H. von Dechen, H. von la Roche. Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz, nach Beobachtungen entworfen, auf einer Reise im Jahre 1823 gesammelt. Zwei Bände. Essen.

1827. F. G. Tulla. Mémoire sur la rectification des cours du Rhin, depuis son débouché de la Suisse jusqu'à son entrée dans le grand-duché de Hesse-Darmstadt. — Journ. de la Société des sciences, agriculture et arts, du dép. du Bas-Rhin. Strasbourg 1827, 5—69 (5—35).

1828. L. Voltz. Aperçu des minéraux des deux départements du Rhin. Géognosie des 2 dép. du Rhin. Aperçu des vestiges organiques fossiles des 2 dép. du Rhin. — In: Aufschlager, Nouvelle description de l'Alsace. Supplément. Strasbourg 1826—1828. (Auch deutsch unter den Titeln »Ueberblick der Mineralien der beiden Rhein-Departemente. Geognosie d. beid. Rh.-Dep. Uebersicht der Petrefacten d. beid. Rh.-Dep.« in der deutschen Ausgabe von Aufschlager's Werk: Das Elsass, neue historisch-topographische Beschr. d. beid. Rhein-Departemente, Strassburg 1825 und 1828 [Supplement 1828, 1—10, 11—55, 56—64].)

1829. Él. de Beaumont. Recherches sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe. — Annales des sciences naturelles, t. XVIII, Paris.

1830. Rozet. Sur les terrains diluviens de la vallée du Rhin. — Journal de géol. I, 25.

1832. Hibbert. History of the extinct volcanoes of the basin of Neuwied on the Lower Rhine, Chap. XXV. (Bildung des Löss in einem Seebecken zwischen Basel und Bingen.)

1834. Ch. Lyell. Observations on the deposits of Lœss in the valley of the Rhine. — Jameson Edinb. new phil. Journ. XVII, July, 110—122. — Siehe auch Bull. de la Soc. géol. de France (1), IV, 347, sowie Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1835, 101.

1837. H. Hogard. Description minéralogique et géologique des régions granitique et arénacée du système des Vosges. Avec atlas de 12 feuilles et une carte géologique. Épinal.

1839. D'Archiac. Ueber den Löss des Rheinthals. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), X, 222.

Boubée. Löss dans la vallée du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), XI, 277. — Siehe auch Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1845, 356.

Leblanc. Blocs erratiques et moraines dans les Vosges. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), X, 376.

1840. H. Hogard. Observations sur les traces de glaciers qui, à une époque reculée, paraissent avoir recouvert la chaîne des Vosges, et sur les phénomènes géologiques qu'ils ont pu produire. Épinal. — Annales de la Soc. d'émulation des Vosges, IV, 1, 91—112.

Renoir. Note sur les glaciers qui ont recouvert anciennement la partie méridionale de la chaîne des Vosges. — Bull. de la Soc. géol. de France (1), XI, 53—65. — Jameson, Edinb. new phil. Journal, XXIX, Oct. 2, 280—296.

1841. Agassiz. Geröllbildungen des Oosthales. Trümmerwall von Geroldsau. Leonhard's Neues Jahrb. f. Miner. 1841, 566. — Briefliche Mittheilung von Baden-Baden, 27. Juli 1841.

Dufrénoy et Él. de Beaumont. Explication de la carte géologique de la France, Paris. Tome Ier, 267, chapitre V: Les Vosges.

1842. A. Braun. Zusammenstellung der lebenden und diluvialen Molluskenfauna des Rheinthales mit der tertiären des Mainzer Beckens. — Amtlicher Bericht der XX. Naturforscher-Versammlung in Mainz, 1842, 142 u. f. (Mosbacher Fauna, Löss im Rheinthal).

H. Hogard. Observations sur les moraines et sur les dépôts de transport ou de comblement des Vosges, avec atlas de 12 pl. — Annales de la Soc. d'émulation des Vosges, IV, 3, 524—609.

1844. P. Merian. Ueber die Diluvialbildungen der Gegend von Basel. — Ber. über die Verh. d. naturf. Ges. in Basel, VI. 43.

1845. H. Hogard. Esquisse générale des terrains superficiels des Vosges. Épinal.

1846. A. Daubrée. 1) Mémoire sur la distribution de l'or dans la plaine du Rhin et sur l'extraction de ce métal. — Annales des mines (4), X, 3—36. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), III, 458—465. — Compte rendu, XXII, 639—641. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1848, 238.

— 2) Sur l'origine de l'or dans les sables du Rhin. — Compte rendu XXIII, 480.

1847. A. Braun. Der Löss des Rheinthals und seine Fossilien. — Briefliche Mittheilung von Freiburg i. B., 28. Oct. 1846. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1847, 49—53.

É. Collomb. Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig. (Vereinigt die älteren Arbeiten des Verfassers und enthält eine Uebersichtskarte der Vergletscherung der südöstlichen Vogesen.)

1848. E. de Billy. Sur la formation du diluvium moderne des Vosges.

H. Hogard. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges. Épinal. Dazu Atlas in Folio. Édition publiée par Dolfuss-Ausset. Strasbourg 1851.

1849. É. Collomb. Quelques observations sur le terrain quaternaire du bassin du Rhin et des relations d'âge qui existent entre le terrain de la plaine et celui de la montagne. De l'origine du Lehm. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), VI, 479—499. — Leonhard und Bronn, Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1851, 728.

A. Daubrée. Carte géologique du dép. du Bas-Rhin. 1849 u. 1851.

1850. A. Daubrée. Observations sur les alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin. — Mémoires de la Soc. d'histoire nat. de Strasbourg, IV, I. 117—144, pl. I—III. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), VII, 432.

1851. H. Hogard et Dolfuss-Ausset. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges et de la Suisse. Épinal, avec atlas de 31 planches.

1852. É. Collomb. Sur le terrain de transport de la plaine du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), IX, 96.

A. Daubrée. Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin. Mit Karte und Profilen. Strassburg.

1855. E. de Billy. Notice sur le Lehm de la vallée du Rhin. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XII, 1298.

1856. P. Merian. Darstellung der geologischen Verhältnisse des Rheinthales bei Basel. 1856.

1858. Sc. Gras. Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XV, 1857—1858, 148—187, pl. II.

H. Hogard. Recherches sur les formations erratiques, avec atlas de 19 pl. Épinal.

1859. J. Koechlin-Schlumberger. Observations critiques sur un mémoire de M. Gras, intitulé: Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. de la Soc. géol. de France (2), XVI, 1858—1859, 297—364, pl. VII.

1863. Dolfuss-Ausset. Matériaux pour l'étude des glaciers. Tome III. Paris. Phénomènes erratiques. (Enthält die auf die Gletscherspuren in den Vogesen bezüglichen Artikel von Collomb, Hogard, Dolfuss-Ausset und Daubrée.)

1865. J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger. Carte géologique du département du Haut-Rhin. 1865 und 1866.

1866. J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger. Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. 2 Bde. Mulhouse 1866—1867.

Engelhardt. Ancienne configuration des pays rhénans et terrains près de Niederbronn. Résumé analytique de travaux présentés à la Soc. des scienc. nat. de Strasbourg. — Mémoires de la Soc. des scienc. nat. de Strasbourg, VI, 1re livraison. Paris et Strasbourg, 1866, 11. (Handelt im besonderen von der Entstehung des Rheinthals während der jüngeren Tertiärzeit.)

Faudel. Note sur la découverte d'ossements fossiles humains dans le Lehm de la vallée du Rhin, à Eguisheim près Colmar. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, VI—VII, 283—294, avec planche. — Bull. de la Soc. géol. de Fr. (2), XXIV, 36—44. — Compte rendu LXIII, 689—691. — L'Institut 1866, 362—363. — Colmar.

A. Scheurer-Kestner. Recherches chimiques sur les ossements trouvés dans le Lehm d'Éguisheim. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, VI—VII, 295—324.

1867. J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger. Vergleiche 1866.

H. Laspeyres. Kreuznach und Dürkheim a. d. Haardt. — Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XIX, 1867, 803—922, Taf. XV; XX, 1868, 153—204.

1868. E. Jacquot, O. Terquem et Barré. Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Mit Atlas. Paris.

1869. H. Grebenau. Der Rhein vor und nach seiner Regulirung auf der Strecke von der französisch-bayerischen Grenze bis Germersheim. Vortrag geh. zu Dürkheim, 11. Sept. 1869. — XXVIII.—XXIX. Jahresb. der Pollichia, Dürkheim a. d. H. 1870, 84—142, Taf. I und II.

1870. G. Bleicher. Essai de géologie comparée des Pyrénées, du plateau central et des Vosges. Inaug.-Diss. Colmar 1870. Seite 71: Les Vosges.

1873. Ch. Grad. Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Revue d'Alsace, Colmar. 78. — Bull. de la Soc. géol. de France (3), I, 88—116. (Kritisch gesichtete Zusammenfassung der Ergebnisse der Glacialforschung in den Vogesen.)

F. Sandberger. Das Oberrheinthal in der Tertiär- und Diluvialzeit. — 46. Vers. d. Naturf. u. Aerzte in Wiesbaden 1873, Tagblatt Nr. 7. — Ausland 1873, Nr. 50, 984. — Geological Magazine 1874, Nr. 5 (Uebersetzung durch A. C. Ramsay).

1875. R. Lepsius. Ueber den bunten Sandstein in den Vogesen, seine Zusammensetzung und Lagerung. — Zeitschr. der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XXVII, 83—103.

F. Sandberger. Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875. (758—826 Conchylien des Mosbacher Sandes, 771—774 Pinus Cortesi im Oberpliocän von Dürkheim, 826—829 Säugethiere von Mosbach, 813 und 864 Sand von Mauer, 866—902 Löss.)

1876. Gilliéron. Les anciens glaciers de la vallée de la Wiese dans la Forêt-Noire. — Arch. des scienc. phys. et nat. (2), LV, 136—167.

Laspeyres. Briefliche Mittheilung an Herrn E. Weiss. — Zeitschrift der Deutsch. Geol. Gesellschaft, XXVIII, 1876, 397—404. (400 Rheinthalprofil.)

1877. Th. Belt. On the lœss of the Rhine and the Danube. — London 1877.

E. W. Benecke. Die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Strassburg. — Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. I, H. 4. (794—823 Zusammenfassung der verschiedenen Ansichten über die Zeit der Entstehung der Versenkung zwischen Vogesen und Schwarzwald.)

v. Richthofen. China, I, 56—189. (171—172 Anwendung der Theorie vom subaërischen Ursprunge des Löss auf deutsche Verhältnisse.)

Sandberger. Zur Urgeschichte des Schwarzwaldes. — Verh. der naturforsch. Gesellsch. in Basel 1877 und in der Zeitschrift «Das Ausland» 1876, Nr. 47 u. 48.

1878. E. W. Benecke. Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. — Eine neue Auflage des Werkes, begleitet von einer geologischen Uebersichtskarte, steht bevor.

Bleicher et Faudel. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XVIII—XIX, 1877—1878. Mit 16 Tafeln. Separat Colmar 1878, 99 Seiten.

G. Gerland. Kurze Bemerkung über den Rheinthallöss in: Nord u. Süd, 1878, Bd. IV, H. 12, 311.

1880. Bleicher et Faudel. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. IIe publication. — Bull. Soc d'hist. nat. de Colmar, XX—XXI, 1879—1880. Mit 5 Tafeln. Separat Colmar 1879, 105 Seiten.

Bleicher. Études de géologie comparée sur le terrain quaternaire de l'Italie, d'Algérie, du Maroc, de l'Est de la France et de l'Alsace. — Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Reims 1880.

C. Koch. 1) Erläuterungen zu Blatt Wiesbaden der geol. Specialkarte von Preussen und Thüringen, 1880, 39—51 (Taunusschotter, Mosbacher Sand).

— 2) Erläuterungen zu Blatt Eltville der geol. Specialk. v. Preussen u. s. w. Berlin 1880, 41—44 (Sandlöss).

R. Lepsius. Ueber die diluviale Entstehung der Rheinversenkung zwischen Darmstadt und Mainz. — Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. XXXII, 672—673.

1881. E. W. Benecke und E. Cohen. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1879—1881, 532—606. (563—573 Erörterung über die Entstehung des Löss im Rheinthal.)

G. Steinmann. Geologischer Führer der Umgegend von Metz.

James Geikie. Prehistoric Europe, Chapter 9 (Ursprung des Löss).

1882. Faudel et Bleicher. Matériaux pour une étude préhistorique de

l'Alsace. IIIe publication. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXII—XXIII, 1881—1882. Mit 10 Tafeln. Separat Colmar 1883, 75 Seiten.

O. Fraas. Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Stuttgart.

J. Partsch. Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. Breslau. (115—132 Schwarzwaldgletscher, 133—145 Vogesengletscher.)

Rencker. Quaternaire et lehm d'Alsace. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXII—XXIII, 1881—1882, 241—246.

1883. R. Lepsius. Das Mainzer Becken. Mit einer geol. Karte in 1 : 100000. Darmstadt 1883.

G. de Mortillet. Le préhistorique. Antiquité de l'homme. Paris 1883. (231, Bemerkungen über den Rheinthallöss.)

E. Schumacher. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg. Mit geologischer Karte im Maassstabe 1 : 25000. Strassburg. Herausgegeben von der Commission für die geol. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

1884. A. Andreae. 1) Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. — Abhdl. zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen, Bd. II. H. 3. Strassburg 1884.

— 2) Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. — Abhdl. zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen, Bd. IV, H. 2. Strassburg.

Chelius. Beiträge zur geologischen Karte. I. Einige Diluvialfaunen des nördlichen Odenwaldes u. s. w. — Notizblatt d. Ver. f. Erdk. zu Darmstadt 1884.

H. von Dechen. Geologische und paläontologische Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1884. (Pleistocän 710—834.)

G. Gerland. Die Gletscherspuren in den Vogesen. — Verhandlungen des 4. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884.

Greim. Ueber den Diluvialsand von Darmstadt. — Neues Jahrb. f. Mineralogie 1884, Bd. II, 49 und 1885, Bd. I, 142—150.

Fr. Kinkelin. 1) Bestimmung der Pliocänfloren von Seligenstadt und Steinheim. — Senckenberg. Berichte 1884, 172—174.

— 2) Section Offenbach der geologischen Specialkarte, S. 26 Anmerkung.

1885. Boettger. Fauna von Mosbach. — Nachrichtsblatt der deutsch. malakozool. Ges., S. 80.

Chr. Brömme. Mosbacher Fauna. — Jahrbücher des nassauischen Ver. f. Naturk., 1885, 72—80.

Faudel et Bleicher. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. IVe publication. — Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar, XXIV—XXVI, 1883—1885. Mit 32 Tafeln. Separat Colmar 1885, 186 Seiten.

O. Fraas. Die geognostische Profilirung der württembergischen Eisenbahnlinien. Drei Lieferungen. Stuttgart 1883—1885.

M. Honsell. Die Korrektion des Oberrheins von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze unterhalb Mannheim u. s. w. Mit einem Atlas enthaltend eine Karte des Rheinlaufes von Basel bis zur Grossh. Hessischen Grenze und 9 Tafeln. — Beiträge zur Hydrographie des Grossh. Baden, H. 3, Karlsruhe 1885. (23—44 Hydrologische Betrachtungen.)

Fr. Kinkelin. Die Pliocänschichten im Untermainthal. — Senckenberg. Ber. 1885, 200—235.

J. Krieger. Topographie der Stadt Strassburg, redigirt von J. Krieger. Mit zahlreichen Tafeln und Figuren. (1—28 Schumacher, Oberrhein. Tiefland; 28—39 Hammerle, Wasserläufe in und um Strassburg zu früherer Zeit, ursprüngl. Boden und Untergrund; 76—88 Hammerle, jetziger Boden und Untergrund, verschwundene Flussläufe; 88—92 Glöckher, jetzige Flussläufe; 92—99 Hammerle, Ueberschwemmungen; 99—111 Krieger, Grundwasser.) — Zweite umgearbeitete Auflage 1889.

R. Lepsius. Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. Stuttgart. — Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. I, H. 2.

E. Schumacher. Ueber einige Oberflächenphänomene in Deutsch-Lothringen, welche mit einer ehemaligen Vereisung des Landes in Verbindung zu stehen scheinen. — Tageblatt der 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Strassburg 1885. 394—400.

E. Suess. Das Antlitz der Erde. I. Prag 1883—1885, 167—265.

1886. H. Eck. Das rheinisch-schwäbische Erdbeben vom 24. Jan. 1880. — Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 8. Apr. 1886. (Der Verfasser führt dieses Erdbeben auf die Senkung einer Gebirgsscholle am östlichen Abfall des Haardtgebirges an einer geognostisch nachgewiesenen Verwerfungsspalte zurück.)

Kinkelin. Schichtenbau, Pliocänflora und Diluvialgebilde des Untermainthals. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXVIII, 3, 1886, 684—695.

S. Nikitin. Les dépôts posttertiaires de l'Allemagne dans leurs relations aux formations correspondantes de la Russie. — Bull. du comité géologique, St-Pétersbourg 1886, V, 133—185.

Vogelgesang. Gaea von Mannheim. — Beil. z. Jahresber. des Gr. Realgymn. z. Mannheim f. 1885—1886.

1887. Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand, L. van Werveke. Mit Erläuterungen von E. Schumacher (jüngere Bildungen), G. Steinmann (Jura) und L. van Werveke (Trias und ältere Bildungen, Gebirgsbau). Herausgegeben von der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen. Strassburg 1887.

H. Eck. 1) Geognostische Uebersichtskarte des Schwarzwaldes. 1 : 200,000. Südliches Blatt, Lahr 1885. Nördliches Blatt, Lahr 1887.

— 2) Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im Allgemeinen und über Bohrungen nach Stein-

kohlen in demselben. — Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1887, 322—355.

M. Honsell. Der natürliche Strombau des deutschen Oberrheins. Mit einer Uebersichtskarte des Rheinlaufs von Waldshut bis Bingen in dem Zustand zu Anfang des XIX. Jahrhunderts. — Verh. des 7. deutsch. Geographentages zu Karlsruhe, 14.—16. Apr. 1887. Berlin 1887. 33—52, Taf. I.

A. de Lapparent. Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre. — Bull. de la Soc. géol. de France (3) XV,2 15—238.

R. Lepsius. Geologie von Deutschland. I. Bd., 1, Stuttgart 1887. Das niederrheinische Schiefergebirge. (214—254 Diluvium und Alluvium.)

M. Neumayr. Erdgeschichte, II, Leipzig 1887, 682—683 (Verhältniss des Schwarzwaldes und der Vogesen zur Rheinebene sowie zum schwäbischen und lothringischen Stufenland).

A. Penck. Das deutsche Reich. — Unser Wissen von der Erde, herausgegeben v. A. Kirchhoff: II. Länderkunde des Erdtheils Europa. I, 1. Wien, Prag, Leipzig 1887. (229—240 Entstehungsgeschichte des südwestdeutschen Beckens, 310—319 Entstehungsgeschichte der mitteldeutschen Gebirgsschwelle 1,2.)

G. Steinmann. Zur Entstehung des Schwarzwaldes. — Berichte der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., III. 45—56.

L. van Werveke. 1) Das Conglomerat von Malmedy. — Mittheilungen d. Commission f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Elsass-Lothr. I, 2. 93—98 (98).

— 2) Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Ebenda, 108—113. (110, Muschelsandsteinvorkommen von Altweier.)

1888. L. Döderlein und E. Schumacher. Ueber eine diluviale Säugethierfauna aus dem Ober-Elsass. — Mittheilungen d. Commiss. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr., I, 3. 123—135.

H. Eck. 1) Erdbeben von Lahr am 7. Juni 1886, Abends 9¾ Uhr. — Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888. Mit Uebersichtskarte der Erdbeben im badischen Oberland und im Elsass im Jahre 1886. (53 u. f.)

— 2) Erdbeben zwischen Kappel und Strassburg am 9. Oct. 1886, Ab. 6¼ Uhr. — Ebenda 84 u. f.

Faudel et Bleicher. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. V^e^ publication. Mit 16 Taf. und einer Photographie des Steinbruchs von Vögtlinshofen. — Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, XXVII—XXIX, 1886—1888. Separat Colmar 1888, 138 Seiten. (Vergleiche besonders Abschnitt IV, 49—60: Les stations préhistoriques de l'Alsace.)

J. H. Kloos. Beben im badischen Oberlande und Ober-Elsass vom 24. Jan. 1883. — Mittheil. d. Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888. (29 u. f.)

A. Knop. Erdbeben-Bericht. — Mittheil. d. Erdbeben-Commission. Karlsruhe 1888 (35 u. f.)

G. Steinmann. Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde. — Berichte d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., IV, 1 u. f.

1889. L. Döderlein. Nachtrag zur Säugethierfauna von Vöklinshofen. — Mittheil. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. II, 1. 75—77.

J. Geikie. Address to the geological section of the British association, Newcastle-upon-Tyne, Sept. 12, 1889. Edinburgh 1889. 17—27.

Fr. Jenny. Ueber Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz. — Mittheil. der naturf. Ges. in Bern. 1889. 115—154, nebst Taf.

Fr. Kinkelin. 1) Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. — Ber. über die Senckenbergische naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, 39—161.

— 2) Erläuterungen zu den geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. — Bericht über die Senckenb. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1889, 323—351, Taf, I u. II.

J. Krieger. Topographie der Stadt Strassburg, herausgegeben von Dr. Krieger, 2. Auflage, 1—39 u. 78—115 Aufsätze von Glückher, Hammerle, Krieger, Schumacher u. Willgerodt über hydrologische bezw. geologische Gegenstände. (Vergl. Krieger unter 1885.)

A. Leppla. Zur Lössfrage. — Geognostische Jahreshefte, II, 1889. Cassel. 176—187.

Ph. Platz. Ueber Gletscherspuren im Schwarzwald. — Tageblatt der 62. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte z. Heidelberg, 1889, 275. — 1890.

C. Schmidt. Zur Geologie der Schweizeralpen. Basel 1889, 35—41, 47—50. (Zusammenfassende Betrachtung über das Verhältniss von Vogesen und Schwarzwald zu den Nordalpen und dem Zwischenlande.)

E. Schumacher. 1) Zur Verbreitung des Sandlöss im Elsass. — Mittheil. d. Commiss. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. II, 1. 79—99.

2) Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. (Gletscherspuren, Thalsperren, Seenbildung.) — Ebenda 18—73, Taf. I—IV.

1890. G. Bleicher. Les Vosges, le sol et les habitants. Paris 1890. (I, 4—5, 77—118, 128: phases de la destruction des Vosges, époques glaciaires, reliefs vosgiens, lacs, tourbières, creusement et remplissage des vallées. — V, 1. 260—278: âges de la pierre éclatée, polie, des métaux.

A. Gutzwiller. Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. d. naturf. Ges. in Basel, IX, 1, 182—242, Taf. II. Basel 1890. (234—442 Jungtertiäre Ablagerungen.)

F. v. Sandberger. Die Conchylien des Lösses am Bruderholz bei Basel. — Verhandl. der naturf. Ges. in Basel. VIII, 3. Basel 1890, 796—801.

Während des Druckes des Aufsatzes erschienene Arbeiten, welche in der Darstellung nicht mehr ihrem Inhalt entsprechend berücksichtigt werden konnten:

A. Sauer und C. Chelius. Die ersten Kantengeschiebe im Gebiete der Rheinebene. — Neues Jahrb f. Mineralogie u. s. w. 1890, Bd. II.

A. Sauer. Zur Lössfrage. — Ebenda.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Vorwort 183

Einleitung. Begrenzung und Gliederung des oberrheinischen Tieflandes. 184—186

1. Allgemeine geologische Verhältnisse, erläutert an einem Ideal-Profil quer zum Streichen von Vogesen und Schwarzwald in der Breite von Strassburg . . . . . 187—216

Das Rheinthal zwischen Basel und Bingen eine grabenförmige Versenkung: 187. — **Fig. 1. Schema des Rheinthalgrabens zwischen Vogesen und Schwarzwald: 188.** — Auffüllung mit Tertiär und Diluvium: 188, 189. — Erdbeben: 190. — Unterschied gegenüber charakteristischen Auswaschungsthälern: 192. — Häufigkeit der Verwerfungen, erläutert durch: **Fig. 2. Schichtenprofil im grossen Eisenbahneinschnitt bei Hattmatt, unweit Zabern: 194.** — Élie de Beaumont's Ansicht über die Zeit der Entstehung der Rheinebene und ihrer Randgebirge: 195. — Gegenwärtig herrschende Anschauung von dem Rheinthaleinbruch: 196. — Zusammensetzung der Flussgerölle der Moselterrassen: 197. — Kieselknollen mit oberjurassischen Versteinerungen von Saargemünd, Geröllablagerung von Alpersbach im Höllenthal: 198. — Unabhängigkeit der Entwickelung der jüngeren triasischen Schichten von den Vogesen und dem Schwarzwalde, erläutert an dem speciellen Beispiel des unteren Muschelkalks: 198—200. — Tertiärzeit: 200.

Eiszeit. Gletscher und Seenbildung der Vogesen und des Schwarzwaldes: 201—203. — Nordische bezw. alpine Fauna der eiszeitlichen Ablagerungen: 203. — Entstehung des Rheinlaufs: 204. — Gewöhnliches Auftreten der hauptsächlich in Betracht kommenden diluvialen Bildungen: 206. — Entstehung der jetzigen Diluvialterrassen: 207. — Alte Breuschniederung des ehemaligen Bruchel- und Bluthwaldes bei Lingolsheim: 209. — Die Alluvialterrassen oder Niederungen: 210. — Veränderlichkeit des Laufes der Gewässer: 211. — **Fig. 3. Schematische Darstellung der Bildung der Uferconcaven der Lössterrassen im Zusammenhange mit den Windungen der alten**

Seite

Rheinläufe, nach Grebenau: **212. — Fig. 4. Darstellung der Verlängerung des unteren Moderlaufes von 1808 unter Benutzung eines alten Rheinlaufs in Folge einer Verschiebung des Rheins bei Dalhunden: 213.** — Verbindungsarme zwischen Rhein und Ill (sog. intermediäre Wasserläufe, welche bald Rhein-, bald Illwasser führen): 213.

Vortriasische Bildungen. Grauwacken, krystallinische Schiefer, Gneisse und Granite als Reste eines vor der Ablagerung der productiven Steinkohlenformation wieder abgetragenen Faltengebirges: 215.

2. Nähere Beschreibung der spättertiären und diluvialen Bildungen bei Strassburg und im Unter-Elsass . . . . . 217—313

A. Spättertiäre gerölliführende Schichten . . . . . 217—221

Hagenauer Sande: 217. — Unterlagerung derselben durch petrolführende Schichten: 218. — Sande von Riedselz u. s. w.: 219. — Pliocän der Wetterau und Pfalz: 219, 220. — Auffallende Zusammensetzung der spättertiären Kiese: 220.

B. Altdiluviale gerölliführende Schichten . . . . . 221—224

Entwickelung im Unter-Elsass: 221. — **Fig. 5. Profil in der Kiesgrube NNW von Krautweiler bei Brumath: 222.** — Rheingau und Wetterau: 222. — Verschiedene Höhenlage der muthmaasslichen pliocänen und altdiluvialen Bildungen: 223.

C. Interglaciale Sande . . . . . 224—231

Diluvialprofil von Hangenbieten, erläutert durch **Fig. 6 und 7: 225**—229. — **Fig. 8. Profil einer Sandgrube, etwa 100 m nordöstlich von Punkt P in Fig. 6: 227.** — Graue Diluvialsande von Mothern und Lauterburg: 229. — Interglaciale Sande in Baden und Hessen, Diluvialprofil von Mosbach bei Wiesbaden: 229—231.

D. Rhein-Diluvium . . . . . 231—237

Rheinkies bei Strassburg, sog. Schotterung: 232. — Rheinkies-Terrassen bei Basel: 232. — Ueberlagerung durch Vogesendiluvium bei Strassburg: 233. — Goldführung der Rheinanschwemmungen: 233. — Altersverhältnisse der Rheinkiese, Vorkommen eines polirten Steinbeils im alten Rheinkies von Rixheim: 234—236. — Rheinablagerungen im Ober-Elsass: 236.

E. Vogesensand und Sandlöss . . . . . 237—271

a. Vogesensand und Vogesenkies . . . . . 238—246

Terrassen bei Strassburg (Breusch-Delta): 238—241. — Fauna, Spuren des Menschen: 239—240. — **Fig. 9. Schematische Darstellung der Ueberschüttung der Vogesensande am Ausgehenden durch verschwemmten und verrutschten Löss (Sandlöss): 242.** — Zorn-Delta: 242. — Lauter-Terrassen: 243. — Zurücktreten der Vogesensande im Moder-Delta bei Hagenau: 243. — Vogesensande im Ober-Elsass: 244. — Vogesenlehm in

Seite

Verbindung mit den Vogesensanden: 245. — Blättelerz im Vogesendiluvium: 246.

b. Sandlöss . . . . . 246—271

Ausbildung bei Strassburg, häufige Umwandlung in Lehm: 246—253. — Fauna: 251. — **Fig. 10. Gestörte Schichtung an der Grenze von Vogesensand und Sandlöss bei Hangenbieten: 254.** — Kurzenhausen: 254. — **Fig. 11. Diluvial-Profil O. Geisen-Berg bei Lauterburg: 255. — Fig. 12. Schematisches Profil bei Lauterburg: 256.** — Lauterterrassen zwischen Weissenburg und Lauterburg, Menschenspuren im Sandlöss: 256—258. — Zorn-Thal; Profil von Mommenheim mit Menschenspuren: 258—262. — Geschichteter Löss von Achenheim mit concretionären Knötchen von faserigem kohlensauren Kalk: 263. — Eigenthümliches Lagerungsverhältniss zwischen Sandlöss und ächtem Löss (Niederhausbergen, Mundolsheim, Vendenheim, Mothern): 265—268. — **Fig. 13. Profil bei Scheibenhard: 268.** — Aus der Verbreitung von Löss und Sandlöss sich ergebende Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins zweier verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss mit Zwischenschaltung von selbständigen Sandlössbildungen und gleichzeitigem Uebergange des jüngeren ächten Löss in den oberen Theil der sandlössartigen Massen: 269—271.

F. Aechter Löss . . . . . 271—303

a. Allgemeine Verhältnisse . . . . . 271—278

Verbreitung nach der Höhenlage, Ausbildung, «Bankung»: 271—273. — **Fig. 14. Schematische Darstellung der oberflächlichen Entkalkung des Lössplateaus westlich von Mundolsheim zwischen Suffelbach und Leisbach: 274.** — Unterschiede gegen den Sandlöss, Fauna: 274. — Senkrechte Zerklüftung, Pfeilerbildung, Wahrscheinlichkeit des ehemaligen Uebergreifens über die Alluvialebenen: 275. — Absatz auf sehr unebener Unterlage: 276. — Aehnlichkeit der Lagerungsverhältnisse des Löss mit denen der lothringischen Plateaulehme, häufiges Auftreten beider an bestimmt orientirten Gehängen: 276, 277. — Unreine Ausbildung des ächten Löss: 278. —

b. Unterscheidung mehrerer verschiedenalteriger Formationen von ächtem Löss . . . . . 279—297

Aelterer Lösslehm bei Mommenheim; **Fig. 15. Profil am Strän-Graben bei Mommenheim: 280.** — Aelterer, schwarzerdeähnlicher Lösslehm bei Hochfelden: 280. — **Fig. 16 u. 17. Durchschnitt durch älteren und jüngeren Löss bei Mundolsheim: 282, 283. — Fig. 18. Profil durch älteren und jüngeren Löss bei Niederhaus-**

Seite

bergen: 285. — **Fig. 19. Profil durch jüngeren Löss, Sandlöss und älteren Lösslehm mit Culturschicht in der HURST'schen Grube in Achenheim: 287. — Fig. 20. Durchschnitt durch den Egisheimer Bühl an der Fundstelle der diluvialen Menschenreste, nach FAUDEL: 293.** — Schwierigkeit der Trennung von Löss und Lehm wegen der anscheinend grossen Verbreitung älterer, als entkalkter Löss aufzufassender Lehme: 294. — Wahrscheinliches Alter des älteren Löss, Aehnlichkeit mancher älterer Lösslehme mit lothringischen Diluviallehmen: 296.

c. Verhältniss des ächten Löss (Deckenlöss) zum Sandlöss (Terrassenlöss) und zu den diluvialen Sanden und Kiesen. 297—303

Stellung des typischen Sandlöss der Hauptthäler des Unter-Elsass und der Vogesensande als «Terrassenbildung» zwischen zwei verschiedenalterigen ächten, als «Deckenbildungen» zu betrachtenden Lössen: 297. — Die geschichteten Lösse der unterelsässischen Nebenthäler entsprechen nebst den sandlössartigen Bildungen derselben, z. Th. als Schuttkegel, dem Terrassenlöss der Hauptthäler: 299. — **Fig. 21. Schematische Darstellung der Gliederung der quartären Bildungen der unterelsässischen Diluvialterrassen: 301.** — Wahrscheinlichkeit der ausgedehnten Verbreitung der älteren Lössformation im Ober-Elsass; Andeutung faunistischer Horizonte bezw. Facies im ächten Löss; **Fig. 22. Schematische Darstellung des muthmaasslichen, normalen Lagerungsverhältnisses zwischen den lössartigen Gebilden und dem sandig-kiesigen Diluvium im Ober-Elsass: 302.** — Auffallender topographischer Gegensatz zwischen den reichsländischen und den badischen Diluvialterrassen: 303.

G. Alluvium . . . . . 304—313

Absätze des Rheins, Kies, Sand, kalkhaltiger sandiger Lehm, Mergel: 304—306. — **Fig. 23. Einschaltung von Kiesstreifen im lehmigen (mergeligen) Rheinalluvium: 306.** — Alluvium der Breusch: 306. — Moorböden und Torf in der Rheinniederung: 307—310. — **Fig. 24. Querprofil durch das Andlau-Ried: 309.** — Verhalten des Rheins seit der Regulirung, Geröll- und Schlammführung, wandernde Kiesbänke: 311. — Verschiedene Beschaffenheit des Rheinbettes zwischen Basel und Bingen: 312. — Wirkung der Rheinregulirung auf die Nieder- und Hochwasserstände: 313.

3. Theoretische Erörterungen über die Vorgänge im oberrheinischen Tieflande während der Diluvialzeit . . . . . 314—368

Rückblick auf die Vorgänge vor der Diluvialzeit: 314. — Abwechseln mehrerer diluvialer Auswaschungs- und Aufschüttungsperioden, Absatz von Bildungen einheimischen und von

Seite

solchen fremden Ursprungs: 315. — Auftreten verschiedenalteriger diluvialer Bildungen in gleicher und gleichalteriger Diluvialablagerungen in sehr verschiedener Höhenlage infolge des Ineinandergreifens von Erosion und Aufschüttung sowie verschiedener ablagernd wirkender Kräfte: 317. — Die gegenseitige Stellung der diluvialen Schichten ist in erster Linie nach ihrem, häufig durch oberflächliche Beobachtung allein nicht sicher zu ermittelnden Verbande zu beurtheilen: 320. — v. Richthofen's Lösstheorie (Steppentheorie): 321. — Entstehung der Sandlössschichten des Unter-Elsass: 324. — Aeltere Vorstellung von einem ausgedehnten See, in welchem der Rheinthallöss zum Niederschlag gelangt sei: 326. — Hochfluththeorie: 328. — Allgemeine Verhältnisse der unzweifelhaft zum ächten Löss zu rechnenden elsässischen Vorkommnisse und Prüfung, in wie weit dieselben mit den von der Steppentheorie vorausgesetzten Entstehungsbedingungen in Einklang stehen: 330—334. — **Fig. 25. Profil durch diluviale Schichten bei Hattmatt, die horizontale Anlagerung derselben an ein Gehänge erläuternd: 332.** — Die obere Grenze der Lössverbreitung im Elsass ist wahrscheinlich höher hinaufzurücken, als bisher angenommen werden konnte: 334. — Betrachtungen über eine etwaige Anreihung eines Theils der lothringischen Plateaulehme an die augenscheinlich in grosser Verbreitung vorhandenen entkalkten (älteren) Lössmassen des Elsass: 335—340. — Wahrscheinliche Zugehörigkeit der bis zu einer gewissen Entfernung vom Vogesenrande im Elsass häufig auftretenden mächtigeren Lehmablagerungen zur älteren elsässischen Lössformation: 341. — Bemerkungen über die Fauna und über die Spuren des Menschen im Löss in Bezug auf die Entstehungsfrage: 342—344. — Die über den elsässischen ächten Löss ermittelten Thatsachen lassen sich mit der Steppentheorie in Einklang setzen, manche derselben bereiten dagegen der Hochfluththeorie nach wie vor Schwierigkeiten: 345—347. — Entstehung des Knochenlagers von Vöklinshofen: 348. — Ansicht der Geologen von Klimaschwankungen während der Diluvialzeit: 349. — Ansichten über das Alter des deutschen Löss: 352. — Verschiedenalterigkeit der elsässischen Lössvorkommnisse, Trennung der beiden nachgewiesenen ächten Lössformationen durch Thalbildungsvorgänge und Ablagerung grober Schotter (glacialer Flussanschwemmungen), dadurch angezeigter mehrmaliger Wechsel des Klimas im oberrheinischen Tieflande: 354—356. — Specielle Entstehungsgeschichte der auf Tafel VII dargestellten Umgegend von Strassburg während der jüngeren Diluvialzeit unter Zugrundelegung der Steppentheorie für die Ablagerungen des ächten Löss: 356—364. — Hauptergebniss der vorgeschichtlichen Forschung im Elsass in Bezug auf die sogenannte ältere Steinzeit: 366—368.

Seite

Anhang (Nachträge und Berichtigungen) . . . . . 369—386

1. Nachtrag zu D, Seite 237: 369. — 2. Nachträge zu F *b*, Seite 281: 369—380 (**Fig. 26. Profil durch jüngeren Löss, Sandlöss mit Menschenspuren und älteren Löss mit humoser Lehmdecke bei Hochfelden: 374.** — Profile durch jüngeren Löss und älteren Lösslehm bei Landau: 377—379. — **Fig. 27. Profil im obersten Sandlöss NO Mothern: 380).** — 3. Nachtrag zu F *b*, Seite 287, Profil von Achenheim: 380. — 4. Nachtrag zu Seite 355 und Berichtigung zu Fig. 21: 380—383. — 5. Nachtrag zu F *b*, Seite 294, Profil durch älteren und jüngeren Löss bei Darmstadt, u. s. w.: 383—386. — 6. Berichtigung zu Tafel VI, Fig. 1: 386.

Literaturnachweis . . . . . 387—395

Taf. VI. Profile zur Erläuterung des Aufbaues des oberrheinischen Tieflandes in der Breite von Strassburg sowie des Rheinlaufs zwischen Basel und Bingen (**Berichtigung** dazu siehe S. 386).

Taf. VII. Geologisch-hydrographische Karte der Umgebung von Strassburg.

Taf. VIII. Karte der ehemaligen Flussläufe in der Gegend von Strassburg nach Hammerle und Krieger (Krieger, Topographie der Stadt Strassburg, 2. Auflage, 1889, S. 36).

187, Zeile 14 von oben lies statt Massstabe: **Maassstabe**
257 » 3 » » » » anch: **auch**
270 » 10 » » » » Anhang, **4**: Anhang, **6**
287 » 7 » » » » **378**: **380**
294 » 4 » unten **ergänze** hinter 86.: — **Siehe auch Nachtrag 5.**
300 **ergänze** hinter dem ersten Absatz: **(Vergleiche auch Berichtigung zu Fig. 21: Seite 382).**
340, Zeile 1 von oben lies statt 375: 377
348 » 21 » » » » mannigfache: mannichfache
380 » 5 » » » » s = Rother einer Sand: s = Rother feiner Sand
380 » 5 » » » » benach: benach-
380 » 4 » unten » » bezw: bezw.
391 ist unter 1881 «G. Steinmann u. s. w.» zu stellen **hinter** «James Geikie u. s. w.»

Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen.

Nachtrag zu den früheren Verzeichnissen und Weiterführung für die Jahre 1888 und 1889[1].

Von

Dr. **Leopold van Werveke.**

1751.

SCHŒPFLIN, Alsatia illustrata, I.

S. 11 u. 12, Cobalterze im Weiler Thal; S. 13, Opal ebendort; S. 12, Kohle von Laach.

1777.

M. DE LIMBOURG, le jeune, Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des fossiles des Pays-Bas, lu à la séance du 7 févr. 1774. — Mém. de l'acad. impér. et roy. des sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome I. Bruxelles 1777.

S. 387, Vorkommen des Gypses in Luxemburg. S. 402—404, Lagerung der Schichten in Lothringen und Luxemburg.

1793.

CLOUET, France. 2°. France minéralogique.

Kartenblatt mit Erläuterungen.

1808.

PEUCHET et CHANLAIRE, P. G., Description topographique et statistique de la France: Bas-Rhin et Haut-Rhin. Paris 1808, 4°. 56 u. 32 S. mit 2 Karten.

Haut-Rhin, S. 24—31. Productions minérales, Carrières, Eaux minérales. — Bas-Rhin, S. 15—16. Productions minérales, Eaux minérales. (Das Exemplar der Bibliothek der geologischen Landesanstalt enthält handschriftliche Bemerkungen des Herrn Professor HAMMER über einige Erzvorkommen.)

---

1. Die in diesen Mittheilungen veröffentlichten Aufsätze sind hier nicht aufgenommen.

1819.

ROLAND, Sur la géologie du Grand-Duché de Luxembourg. — Ann. génér. de la soc. nat. 2, 304—401.

Nach von DECHEN und H. RAUFF, Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1887.

Weder die Arbeit noch die Zeitschrift konnten von uns aufgefunden werden.

1825.

Notice sur les produits bitumineux de Lobsann. Strasbourg, 8°.

1826.

DECHEN, H. VON, und v. OEYNHAUSEN, Ueber den Bergtheer von Lobsan. — KARSTEN's Archiv für Bergbau und Hüttenkunde, XI, 103—109. 1826.

1853.

DECHEN, H. VON, Ueber DAUBRÉE's Schilderung des Unterrhein-Departements. Jahrb. f. Mineral. 320—21. 1853.

1865.

LAUBMANN, H., Die Umgegend von Zweibrücken, 8°. 25 S. 1865.

1872.

VOULOT, FEL., Les Vosges avant l'histoire. Étude sur les traditions, les institutions, les usages, les idiomes, les armes, les ustensiles, les habitations, les cultes, les types de race des habitants primitifs de ces montagnes. Mulhouse 1872, 4°, 224 p., 80 pl.

1873.

RISLER, D., Histoire de la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines, anciennement vallée de Lièpvre. Sainte-Marie-aux-Mines 1873, 8°, 224 S.

Erzbergbau, S. 51—69, 118—119, 156—159.

1877.

BERTRAND, E., Topas von Framont. — Zeitschr. f. Krystallographie, I, S. 297.

1884.

DESLONGCHAMPS, E. E., Note sur une nouvelle classification de la famille des Terebratulidae, 4°, 4 S. Caën.

Orthoidea liasina FRIREN ist nach dem Verf. ein Jugendzustand von *Terebratula numismalis*.

1884—85.

MUSTON, Dr., L'Alsace avant l'histoire. — Revue Alsacienne, Déc. 1884, p. 58—65; Janv. 1885, p. 107—117.

1885.

RETHWISCH, E., Beiträge zur mineralogischen und chemischen Kenntniss des Rothgültigerzes. — N. Jahrb., Beilage-Band IV, 31—209.

Die Arbeit enthält auf Seite 76 eine Zusammenstellung der am Rothgültigerz von Markirch beobachteten Combinationen.

TERQUEM, O., Les Entomostracés-Ostracodes du système oolithique de la zone à Ammonites Parkinsoni de Fontoy. — Mém. Soc. géol. Fr. (3), IV, Nr. 1, S. 1—46 und Taf. I—VI.

1886.

BAUMHAUER, H., Ueber die Structur und die mikroskopische Beschaffenheit von Speiskobalt und Chloanthit. — Zeitschrift für Krystallographie, XII, S. 18—33.

Speiskobalt von Markirch auf S. 26—27 und 33.

BLEICHER, Rhétien ou Infralias de Lorraine. — Bull. Soc. d. sc. Nancy.

— Le terrain quaternaire des environs de Nancy. — Bull. Soc. d. sc. Nancy.

— Échinides du terrain jurassique de Lorraine. — Bull. Soc. d. sc. Nancy.

DIENER, CARL, Libanon. Grundlinien der physischen Geographie und Geologie von Mittel-Syrien. Wien 1886.

Entstehung der Zwillingshorste der Vogesen und des Schwarzwaldes auf S. 398.

KILIAN, W., Referat über HAUG, Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace (Bull. Soc. géol. France (3), XIV, p. 47). — N. Jahrb. 1886, II, — 373 —.

KOENEN, A. VON, Ueber Störungen, welche den Gebirgsbau im nordwestlichen und westlichen Deutschland bedingen. — Nachrichten K. Ges. d. Wissensch. Göttingen. S. 196—199.

Spalten des Rheinthals und von Lothringen auf S. 198.

— Ueber das Verhalten von Dislocationen im nordwestlichen

Deutschland. — Jahrb. K. preuss. geol. L.-A. f. 1885. Berlin 1886, S. 53—83.

Spalten des Rheinthals und von Lothringen auf S. 76 ff.

— Ref. über FLICHE und BLEICHER, Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort (Bull. Soc. hist. nat. Colmar, XXIV—XXVI, 1—44). — N. Jahrb. 1886, I, — 450 —.

PENCK, Referat über GERLAND, Die Gletscherspuren der Vogesen (Verh. 4 deutschen Geographentags zu München. Berlin 1884, 8°, S. 92). — N. Jahrb. 1886, I, — 63, 64 —.

STACHE, G., Ueber die «Terra rossa» und ihr Verhältniss zum Karst-Relief des Küstenlandes. — Verhdl. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1886, S. 61—65.

Bohnerze des Elsass auf S. 63—64.

WETTSTEIN, A., Ueber die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers. — Abhandl. schweiz. paläont. Gesellsch., XIII, 103 S.

Amphisylen-Schichten des Ober-Elsass, S. 97 ff.

1887.

ABEL, CH., Un mammouth près de Thionville. Mém. Acad. Metz (3), XIII, S. 249—250. (Vergl. diese Mitth. I. S. *11.*)

ANONYMUS, Schwarzwald und Vogesen. — Der Naturforscher, XX, S. 347—48.

— Das Vorkommen der Minette-Erze in Lothringen und Luxemburg. — Eisenzeitung, VIII, 747.

BLEICHER, Anthropologie de l'Alsace. — Gaz. médic. de Strasbourg, S. 27—28.

COTTEAU, M. G., Catalogue raisonné des échinides jurassiques recueillis dans la Lorraine. — Assoc. franç. p. l'avanc. d. sc. I, 136; II, 460—68. 15e session. Nancy 1886. — Paris 1887.

COURNAULT, CH., Note sur le briquetage de la Seille. — Journal de la soc. d'archéol. lorraine et du musée hist. lorrain. Nancy 1887, S. 36—37.

Funde von Büffel und Renthier bei Marsal.

Carte géologique détaillée de la France 1 : 80000. Feuille Commercy et notice explicative.

KOENEN, VON, Referat über A. ANDREAE, Ueber Meeressand und Septarienthon. — N. Jahrb. 1887, II, — 484 —.

KIRCHHOFF, A., Unser Wissen von der Erde, II, Länderkunde von Europa, 1. Hälfte. Physikalische Skizze von Mitteleuropa von A. PENCK. S. 89—114. Das Deutsche Reich von A. PENCK. Kap IV und V.

KRÄMER, DR. G., und BÖTTCHER, DR. W., Ueber die deutschen Rohpetrole, deren Untersuchung und Verarbeitung. — Verhdl. Ver. z. Beförd. des Gewerbefleisses, 36. Jahrg., 1887, 549—572.

Betrifft unter Anderem auch das Erdöl von Pechelbronn.

METZ, L., Ueber den Erzbergbau und die Eisenindustrie in Luxemburg. Vortrag, geh. auf der Sommer-Versammlung des Vereins deutscher Eisenleute in Trier. — Stahl und Eisen, VII, S. 538—540.

PURVES, C., Sur l'existence de *l'Avicula contorta* et du *Pecten Valoniensis* dans le Rhétien du Luxembourg belge. — Bull. Soc. belge de Géol., 216—217.

1888.

COHEN, E., Ueber pleochroitische Höfe im Biotit. — N. Jahrb. 1888, I, 165—169.

Die Mittheilung betrifft den Biotit der Granitporphyre und Gneisse aus der Gegend von Urbeis im Unter-Elsass.

DAMES, Die Ganoiden des deutschen Muschelkalks. — Pal. Abhdl., IV, S. 133—196.

Colobodus maximus aus oberem Muschelkalk von Steinbiedersdorf, S. 166 u. T. XVI a, Fig. 9.

DAUBRÉE, A., Les régions invisibles du globe et des espaces célestes. Eaux souterraines, Tremblements de terre, Météorites. Paris 1888, 202 S. mit 78 Zeichnungen.

Quellen des Bastberges bei Buchsweiler, S. 13. Eisenerze am Hochwald, S. 78. Kronthal, S. 84.

FAUDEL et BLEICHER, Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. 5e publication. — Bull. soc. hist. nat. Colmar, 1888, 149—286 mit 16 Tafeln.

II. Station préhistorique avec faune quaternaire à Voegtlinshofen dans la Haute-Alsace, S. 169—191. IV. Les stations préhistoriques de l'Alsace, S. 197—208. VI. Contribution à l'étude 1°.. 2° des matières premières utilisées par les populations anciennes de l'Alsace, de la Lorraine, du Nord de l'Afrique, par le Dr. BLEICHER, S. 215—275 (Auf S. 260—269, Silex d'Alsace-Lorraine, de Lorraine etc.).

FORIR, H., Carte géologique de la moitié méridionale du Grand-Duché de Luxembourg, avec texte explicatif, par L. VAN WERVEKE. — Annales Soc. géol. de Belgique, XV, Bibliographie 12—18.

GR. (AUL). Asphalt in Muschelkalk. — Humboldt 1888, S. 311.

GREBE, H., Ueber Aufnahmen an der Mosel, Saar und Nahe. — Jahrb. k. preuss. geol. L.-A. für das Jahr 1887. Berlin 1888. S. LXV—LXXVI.

— Einige geologische Beobachtungen in der Umgegend von Trier, am Rhein und an der Saar. — Trier'sche Zeitung 1888, Nr. 118.

HAUG, E., Résumé des discussions relatives à l'origine des Vosges et de la Forêt-Noire. Cartes géologiques et descriptions régionales. Luxembourg et Alsace-Lorraine. — Annuaire géol. universel, IV, S. 543—552.

HERGESELL, DR. H. und RUDOLPH, DR. E., Unsere Vogesenseen. — Festschrift zur Feier des 350jährigen Bestehens des protestantischen Gymnasiums zu Strassburg. Strassburg 1888, 2. Theil, S. 141—172 mit einer Karte.

JANNETAZ, ED., Note sur la pharmacolithe de Ste. Marie-aux-Mines. — Bull. Soc. franç. de Minéral. 1888, XI, S. 212—215.

KESTNER, DR. G., Die Wasserversorgung der Stadt Mülhausen. — Archiv f. öffentl. Gesundheitspflege in Els.-Lothr., XII, S. 70—78.

KLOOS, J., Das Erdbeben im badischen Oberlande und Ober-Elsass am 24. Januar 1883. — Verhdl. naturw. Vereins zu Karlsruhe, X, 1883—88, S. 21 ff.

LAPPARENT, A. DE, La géologie en chemin de fer. — Description géologique du bassin parisien et des régions adjacentes. 8°. 608 S. Mit einer geologischen Karte und einer Höhenkarte des Pariser Beckens im Massstab 1 : 2500000 bezw. 1 : 5000000.

Hebung der Vogesen, S. 30. Jura Lothringens, S. 70 und 77. Vogesen, S. 109. Bahnstrecke Lunéville—Strassburg, S. 161—165; Paris—Diedenhofen, S. 214—218; Verdun—Diedenhofen, S. 223—226; Diedenhofen—Zell und Diedenhofen—Luxemburg—Trier, S. 226—230.

— Note sur le mode de formation des Vosges. — Bull. soc. géol. Fr. (3), XVI, 181—184.

LEPPLA, A., Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen). — Geognostische Jahreshefte, Kassel 1888, S. 39—64.

LINCK, G., Beitrag zur Kenntniss der Sulfate von Tierra amarilla bei Copiapó in Chile. — Zeitschr. f. Kryst., XV, 1.

Erwähnt Copiapit und Römerit(?) als Zersetzungsprodukt von Eisenkies aus der geologischen Landessammlung. Der durch den Verf. nicht angegebene Fundort ist Grandfontaine bei Framont.

MEYER, G., Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. — Abhdl. geol. Sp.-K. v. Els.-Lothr., IV, 5. Heft mit 6 lithographischen Tafeln. Strassburg.

MIEG, MATH., Note sur un sondage exécuté à Dornach (près Mulhouse) en 1869. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVI, 256—264.

— Notice géologique sur l'âge des dépôts traversés par les forages de Dornach et de Niedermorschviller. — Bull. Soc. industr. Mulh., S. 653—660.

REIBER, FR., Note sur les six grandes cornes antiques et sur quelques autres curiosités d'histoire naturelle ancienne de Strasbourg. Bull. Soc. hist. natur. Colmar, S. 115—132.

Ueber den in der geologischen Sammlung aufbewahrten Stosszahn von Mammuth, S. 119 ff.

RICHTHOFEN, v., Gutachten zu dem Projekt des Kommunalbaumeisters ENNEN für eine Versorgung der Stadt Forbach mit Wasser mit hochgelegenen Quellen. — ENNEN, die Wasserversorgung Forbachs mit natürlicher Zuleitung von Quell- und Stauwasser, welches bei Etzlingen gefasst bezw. gesammelt wird, mit Bezugnahme auf das Gutachten des Herrn Meliorations-Bauinspektors von Richthofen. Mit einer Uebersichtskarte. 4°. 31. S. Ohne Druckort.

Enthält auf S. 16—18 ein Gutachten von Dr. LEOP. VAN WERVEKE über die Wasserversorgung der Stadt Forbach. (Mit Rücksicht auf die in dem Bericht enthaltenen Druckfehler und die satzweise Zerreissung des Textes ist zu bemerken, dass dem Verf. kein Probedruck vorgelegt worden war.)

SCHILLER-TIETZ, Die Hungerbrunnen des Elsass und die Lösung des Problems derselben. — Strassburger Post 1888, Nr. 206. Mittag-Ausgabe.

SCHLIPPE, O., Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. — Abhdl. geol. Sp.-K. v. Elsass-Lothr., IV, Heft 4, mit 8 Taf. in Lichtdruck. Strassburg.

STEINMANN, G., Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde. Ein Beitrag zur Geschichte der alemannischen Gebirgstafel. — Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., IV, S. 1—32. Mit 4 Zinkographien.

— Ueber die Geröllablagerung von Alpersbach im Höllenthal. — Ber. 21. Versamml. des oberrheinischen geol. Ver. zu Oberschaffhausen am 5. April 1888, S. 3.

SUESS, E., Das Antlitz der Erde, 2. Band. Wien 1888.

S. 137, Dislocationen am Südfuss der Vogesen.

ZEILLER, M. R., Sur la présence dans le grès bigarré des Vosges de *l'Acrostichides rhombifolius* FONTAINE. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVI, 693—699. Mit einer Abbildung im Text.

Zeitungsnachrichten.

Analysen von Mineralquellen des Eichelthals in Lothringen. — Strassburger Post, Nr. 352, 2. Blatt.

Bodensenkungen in Dieuze. — Neueste Nachrichten, Nr. 282, 4. Blatt.

Eisenhaltige Mineralquelle bei Schnierlach. — Strassburger Post, Nr. 212, Mittag-Ausgabe.

Neue Mineralquelle in Salzbronn. — Strassburger Post, Nr. 171 und Neueste Nachrichten, Nr. 199, 3. Blatt.

1889.

ANONYMUS, Die elsässischen Erdölwerke in alter Zeit. — Strassburger Post, Nr. 329, 1. und 2. Blatt; Nr. 330, 2. Blatt.

BARTH, DR., Die elsass-lothringischen Torfe und ihr Werth für die Landwirthschaft. 4°, 4 S.

Der Aufsatz enthält Angaben über Beschaffenheit, Mächtigkeit und Ausdehnung der wichtigeren Torflager des Reichslandes.

Berg- und Hüttenwesen, Steinbrüche im Bezirk Unter-Elsass. — Verwaltungsbericht des Bezirkspräsidenten des Unter-Elsass für das Jahr 1889, S. 28—35 und S. 36.

BLEICHER et FLICHE, Recherches relatives à quelques tufs quaternaires du Nord-Est de la France. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVII, 566—602.

BORNEMANN, DR. J. G., Ueber den Buntsandstein in Deutschland und seine Bedeutung für die Trias nebst Untersuchungen über

Sand- und Sandsteinbildung im Allgemeinen. Jena 1889. 4°, 62 S. mit 3 Tafeln in Lichtdruck und 4 Textbildern.

Bourcart, R., Analyses des eaux de pompes publiques de la ville de Mulhouse faites en 1886 et 1887. — Bull. Soc. industr. Mulh. 1889, 225—236 mit Tabelle.

Carte géologique de la France à l'échelle de 1 : 1000000, exécutée en utilisant les documents publiés par le service de la carte géologique détaillée de la France par un comité composé de MM. . . . . Paris 1889, 4 Blätter.

Das Reichsland ist auf dem nordöstlichen Blatt dargestellt.

Chenut, H., De l'âge relatif de quelques roches vosgiennes. — Bull. des séances de l. Soc. sc. Nancy, Nr. 2 und 3.

Cohen, E., Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. Mit einer geol. Karte. — Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., III, Heft 3. Strassburg.

Deecke, W., Ueber Fische aus verschiedenen Horizonten der Trias. — Palaeontographica, XXXV, S. 97—138 und Taf. VI und VII.

S. 98—109, Fische aus dem Buntsandstein des Rheinthals.

Erens, Alph., Note sur les roches cristallines recueillies dans les dépôts de transport situés dans la partie méridionale du Limbourg hollandais. — Annal. Soc. géol. Belgique, XVI, 395—444.

Gerölle von Vogesengesteinen, S. 425—430.

Falsan, A., La période glaciaire étudiée principalement en France et en Suisse, Paris 1889, 364 S.

Fresenius, Dr. C., und Hintz, Dr. E., Chemische Analyse der Carolaquelle zu Rappoltsweiler (Ober-Elsass). Wiesbaden 1889, 8°, 23 S.

Grad, Ch., L'Alsace, le pays et ses habitants. Paris 1889, gr. fol. 1013 S. mit 386 Illustrationen und 17 Karten.

Graul, J., Geologische Beschreibung der Umgegend von Rappoltsweiler. 4°, 32 S. — Programm der Realschule zu Rappoltsweiler. Rappoltsweiler 1889.

Grossouvre, A. de, Observations sur la théorie des «Horst». — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVII, S. 435—443.

Gümbel, W. von, Das Erdbeben vom 22. Februar 1889 in der

Umgegend von Neuburg a. D. — Sitzungsber. math.-physik. Klasse k. bayr. Akad. Wissensch. 1889, XIX, 79—108.

Der Aufsatz enthält im Anschluss an die Besprechung des Erdbebens von Neuburg eine chronologische Uebersicht über die im Königreich Bayern und den Nachbarländern stattgefundenen Erdbeben, in der auch die Erdbeben im Rheinthal, mit Weglassung der schwächeren Erschütterungen, angeführt sind.

HINTZE, DR. C., Handbuch der Mineralogie. 1. Lief. Leipzig 1889.

Phenakit von Framont, S. 40—41. — Pseudomorphosen nach Kalkeisengranat (?) von Framont, S. 83. —Topas von Framont, S. 118.

JAECKEL, O., Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk von Elsass-Lothringen. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. — Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr., III, Heft 4, Strassburg.

JUNG, Profil im Diluvium bei Zabern. In den Akten der Commission (Nr. 563/89).

KINKELIN, DR. FR., Der Pliocänsee des Rhein- und Mainthales und die ehemaligen Mainläufe. Ein Beitrag zur Kenntniss der Pliocän- und Diluvialzeit des westlichen Mitteldeutschland. — Ber. Senkenbergische naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1889, S. 39—161.

KRIEGER, DR. G., Topographie der Stadt Strassburg nach ärztlich-hygieinischen Gesichtspunkten bearbeitet. 2. Auflage, Strassburg 1889. S. 1—28, E. SCHUMACHER, Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. S. 29—36, DR. HAMMERLE, Die Wasserläufe in und um Strassburg zu früherer Zeit. S. 37—38, DR. HAMMERLE, Der ursprüngliche Boden und Untergrund. S. 86—104, R. WILLGERODT, Hydrographie des heutigen Strassburg. S. 199—218, DR. KRIEGER, Die Wasserversorgung.

KUHN, Histoire naturelle, Géologie, Flore, Faune de Niederbronn (Alsace) et de ses environs. — Bull. Soc. d'étude des sciences nat. d'Elbeuf, Année 1888, 40 S.

LEPPLA, A., Zur Lössfrage. — Geognostische Jahreshefte, 2. Jahrgang. Cassel 1889, S. 176—187.

— Rotliegendes und Buntsandstein im Hartgebirg. — Mittheil. der Pollichia, XLVIII. Jahresbericht, 1889, Nr. 3, S. 27—48.

LEPSIUS, R., Geologie von Deutschland und den angrenzenden

Gebieten. Stuttgart 1889, I, 2. Lieferung. — Das oberrheinische Gebirgssystem, S. 339—458. Mit 3 Tabellen über die Gliederung der Trias.

LIÉTARD, M. A., Note sur le trias dans la région méridionale des Vosges. — Bull. Soc. d. sc. Nancy 1888. Paris-Nancy 1889, 27 S.

MEYER, G., und VAN WERVEKE, L., Blatt Bolchen der geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Mit Erläuterungen von G. MEYER. 8°. 11 S.

— — Blatt Lubeln der geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Mit Erläuterungen von G. MEYER. 8°. 9 S.

MIEG, M., Note sur le Gypse de Zimmersheim (près Mulhouse). — Bull. Soc. géol. France (3), XVII, 562—566.

MÜLLER, Profil des Neuen Schachtes Nr. 2 in der Concession Kleeburg nebst Angabe über die Lage desselben. — In den Akten der Commission (Nr. 332/89).

PEITAVY, Profil des Brunnens der WAGNER'schen Brauerei in Mutzig. — In den Akten der Kommission (Nr. 458/89).

RITTER, F., Aräoxen von Bobenthal in der Pfalz. — Bericht ü. d. XXII. Vers. d. oberrh. geol. Vereins zu Aschaffenburg. Stuttgart 1889. S. 37—38.

SACCO, F., Le Ligurien. — Bull. Soc. géol. Fr. (3), XVII, 212—229. Mit Tabelle.

Auf der Tabelle ist auch das elsässische Tertiär zum Vergleich herangezogen.

SAUER, DR. A., Ueber die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. — Zeitschr. f. Naturw., LXII.

Löss des Rheinthals auf S. 5.

SCHMIDT, C., Zur Geologie der Schweizeralpen. Basel 1889. 8°, 52. S. mit 1 Taf.

S. 49, Zusammenhang der Vogesen und des Schwarzwaldes mit den Alpen vor der Bildung der letzteren und Unterbrechung zur Tertiärzeit.

THÜRACH, H., Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleich zu den benachbarten Gegenden, 1. Theil. — Geognost. Jahreshefte, 1. Jahrg. Cassel 1889, S. 75—162.

Keuper des Reichslandes auf S. 81 u. a.

— 2. Teil. — Geogn. Jahresh., 2. Jahrg. Cassel 1889, S. 1—90.

S. 1—16, Bemerkungen über die Gliederung des unteren und mittleren bunten Keupers in Württemberg und Elsass-Lothringen; Profile bei Flexburg, Ballbronn, Gross-Tännchen. S. 41, Oberer bunter Keuper; Profil bei Ballbronn. S. 61—76, Ausbildung der Stufe des Burgsandsteins in Württemberg, Baden und Elsass-Lothringen; Profil bei Harprich und Elsasshausen.

VALENTIN, J., Ueber Baryt aus dem Kronthal im Elsass; natürliche und künstliche Aetzfiguren. — Zeitschr. f. Kryst., XV, S. 576—584 mit 8 Holzschnitten.

VAN WERVEKE, DR. L., Geognostische Beschreibung der Umgegend von Reichenweier mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt. Mit einer geologischen Karte und Profilen. — Bericht an das Kaiserliche Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung für Finanzen etc. — Abschrift in den Akten der Commission.

VAN WERVEKE, DR. L., und GREBE, H., Blatt Sierck der geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Erläuterungen von L. VAN WERVEKE. 8°. 21 S.

— — Blatt Merzig der geol. Specialkarte von Elsass.-Lothr. Erläuterungen von denselben. 8°. 18 S.

VAN WERVEKE, DR. L., GREBE, H. und WEISS, DR. E., Blatt Gross-Hemmersdorf der geol. Specialk. von Elsass-Lothr. Erläuterungen von L. VAN WERVEKE. 8°, 24 S.

VAN WERVEKE und E. WEISS, Blatt Busendorf der geol. Specialk. von Elsass-Lothr. Erläuterungen von L. VAN WERVEKE. 8°. 27 S.

Zeitungsnachrichten.

Ueber die lothringischen Mare. — Strassburger Post. Nr. 151, 1. Blatt. — Landes-Zeitung f. Els.-Lothr. Nr. 129.

Fossilfunde (wahrscheinlich Mammuth) in einer Sandgrube in Coin a. d. Seille, Landkreis Metz. — Landes-Zeitung f. Els.-Lothr., Nr. 173.

Rieseneiche im Rheinstrom gegenüber Wanzenau. — Landes-Zeitung f. Els.-Lothr., Nr. 34.

Erdstoss in Gemar und Illhäusern am 27. Januar 1889. — Landes-Zeit. f. Els.-Lothr., Nr. 27.

Erdstoss in Strassburg am 31. Mai 1889. — Neueste Nachrichten, Nr. 127.

Ohne Jahreszahl.

Kurze Notiz über das Sulzbad bei Molsheim, seine Beschaffenheit und seine medicinischen Eigenschaften. 8°. 4 S. Strassburg, gedruckt bei G. SILBERMANN.

Notice sur les bains de Soultz près Molsheim. 8°. 4 S. Strasbourg, imprimerie HUDER.

H. L. Elsässische Petroleumquellen im 17. Jahrhundert. (Lokalchronik.)